R

Phys. sp. 536-1

<36613302150018

<36613302150018

Bayer. Staatsbibliothek

Phys. Sp. 2 536

Physica. De aere. 241.

Fig. 1.

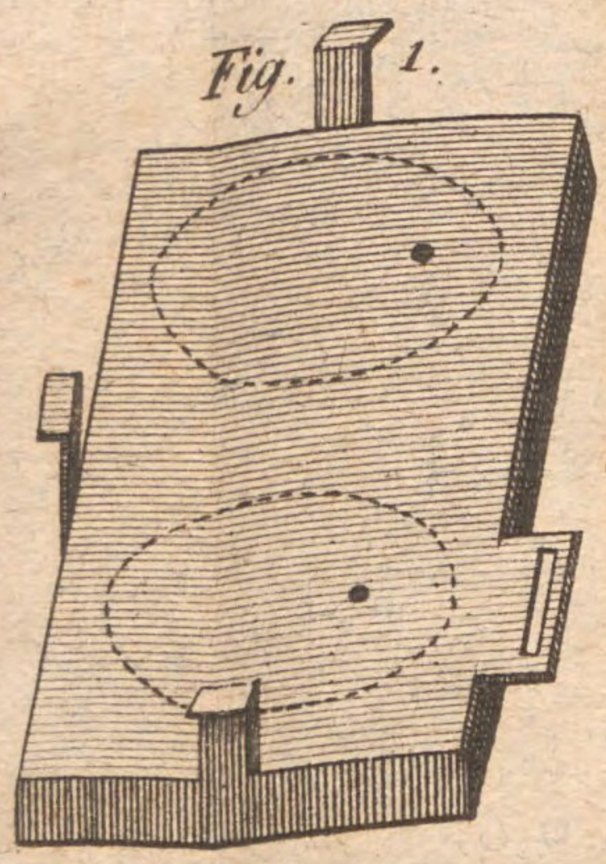


Fig. 2.

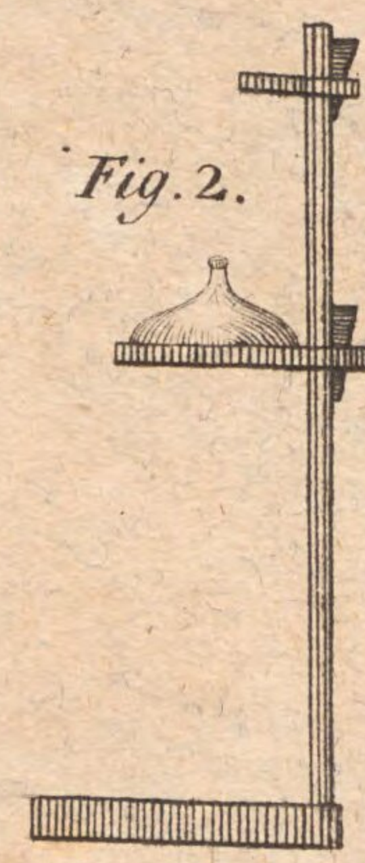


Fig. 3.

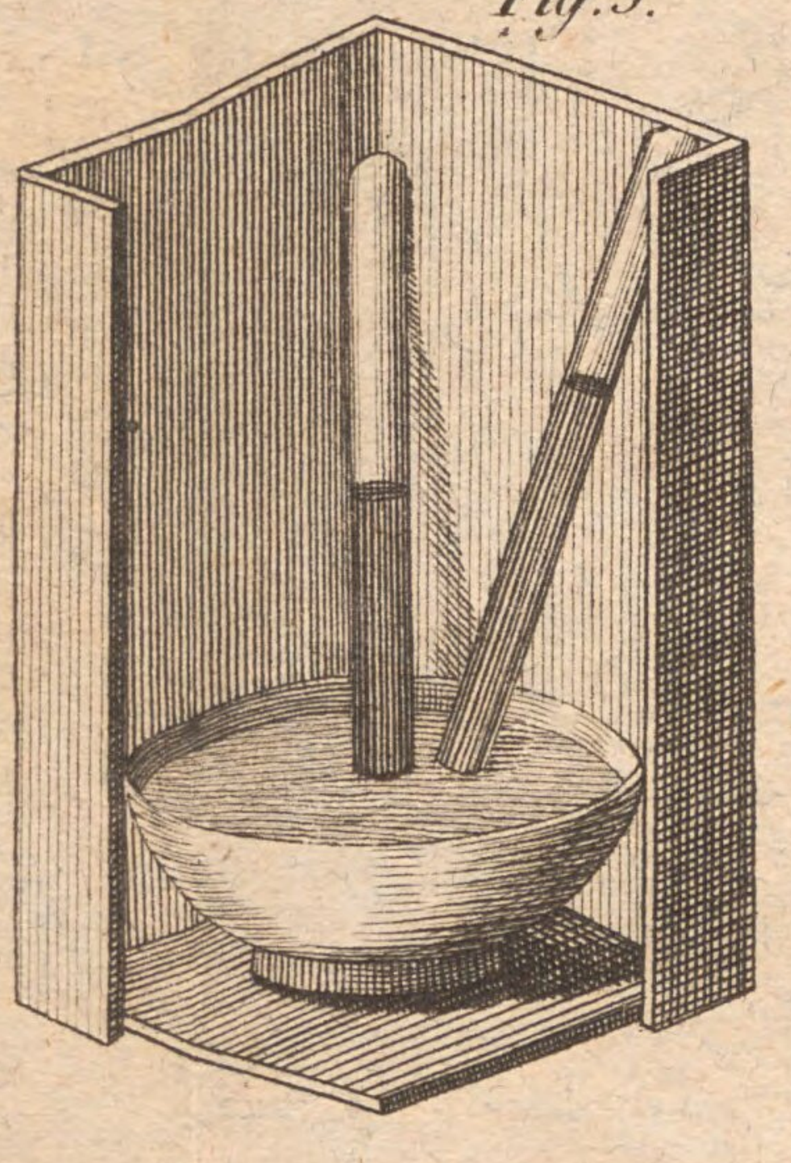
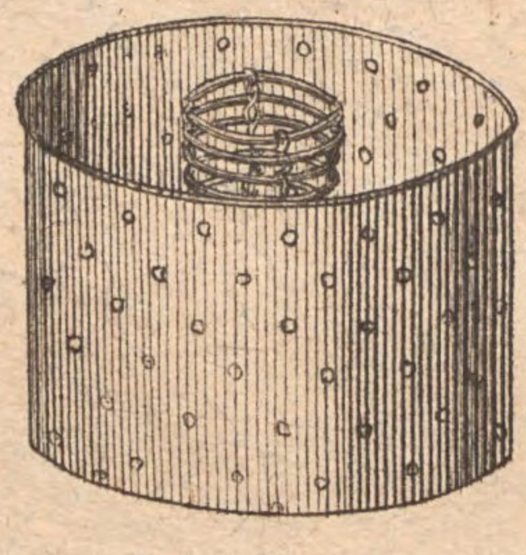


Fig. 4.



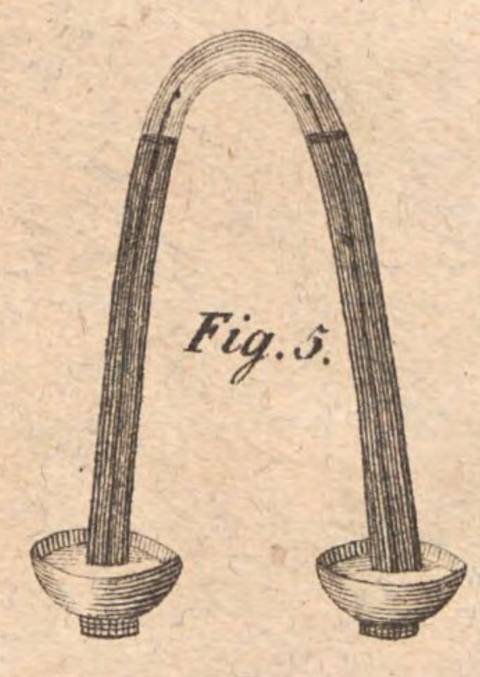


Fig. 5.

Dr. Joseph Priestley's

Mitgliedes der Königl. Großbrittannischen Gesellschaft der Wissenschaften,

Versuche

und

Beobachtungen

über

verschiedene Theile

der

Naturlehre;

nebst

fortgesetzten Beobachtungen über die Luft.

Aus dem Englischen.

Mit einem Kupfer.

Mit Churfächsischer Freiheit.

Leipzig,
in der Weygandschen Buchhandlung.
1780.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Da ich in der Vorrede zu dem dritten Bande meiner Beobachtungen über verschiedene Luftgattungen, der vor ohr. fähr zwey Jahren ans Licht trat, die Versicherung gab, „daß ich „mir sowohl als meinen Lesern ganz gewiß einige „Erholung gönnen wollte; weil ich schon im vor„aus sähe, daß meine Aufmerksamkeit an Betrach„tungen von ganz verschiedener Beschaffenheit hin„längliche Unterhaltung finden würde;„ so wird man allerdings von mir eine Entschuldigung erwarten, daß ich dem Publikum schon wieder einen Band Versuche und noch dazu einen so starken, wie der gegenwärtige ist, aufdringe.

Es mag indessen hinlänglich seyn, den Unbestand menschlicher Entschlüsse und Bestreben in diesem Falle anzuführen. Auch beschäftigten die metaphysischen Betrachtungen, auf die ich mich vorhin bezog, meine Aufmerksamkeit nicht so sehr, als ich vermuthete und waren dabey meinen physischen Bemühungen nie sonderlich im Wege. Ich muß auch die Bemerkung machen, daß jene Art zu schreiben von dieser sehr unterschieden ist; ja ich kann mit Wahrheit behaupten, (und dies wird denjenigen, die die Natur dieser Gegenstände in Erwegung ziehen, nicht sonderbar scheinen) daß einzele Abschnitte in gegenwärtigem Buche mir weit mehr, als ganze Bände von jenem gekostet haben; so groß ist der Unterschied, wenn man bloß aus dem Kopfe und wenn man so zu sagen aus der Hand schreibt. Zu dem erstern wird nichts als gelassenes Nachdenken, zu dem andern hingegen viel Mühe und Geduld und folglich sowohl viel Zeit als Aufwand erfodert.

Ueberdies ward ich auch durch die Fortsetzung einiger Untersuchungen, die ich vorher unvollendet gelassen hatte, besonders aber durch die Wiederholung solcher Processe, deren Resultate von einigen

be=

bezweifelt wurden, in meinen physikalischen Bemühungen weiter geführt, als ich anfangs vermuthete. Verschiedene andere Umstände, die ich in Verfolg dieses Werks näher berühren werde, trugen denn auch das Ihrige bey, mich auf dieser Bahn weiter zu leiten; und da ich einmahl für Versuche eine Leidenschaft gefaßt habe, so würden schon weit geringere Veranlassungen, als sich mir darboten, mein Verfahren zu bestimmen hinreichend gewesen seyn.

Doch will ich das bisher gesagte auf keine Weise so verstanden wissen, als wenn ich meinen bisherigen Beschäftigungen eine Schutzrede halten wollte. Ich bin weit entfernt, das Geschäft der Naturlehre als eine Sache zu betrachten, die dem Tadel unterworfen ist, oder die einer Vertheidigung bedarf. Ja es scheint mir vielmehr, daß diese Wissenschaft, die ich zwar nicht für die vorzüglichste ihrem Range und Werthe nach halte, bisher größtentheils gar zu sehr herabgewürdigt und ihre Wichtigkeit verkannt worden ist. Ich wünsche daher mit warmen Herzen, daß solche Personen, die Geschicklichkeit, Muße und das zu Betreibung dieser Wissenschaft erfoderliche Vermögen besitzen, derselben mehrerer

Auf=

Aufmerksamkeit schenken möchten. Denn ich muß allerdings einräumen, daß das blosse Genie ohne Unterstützung des Reichthums in dieser Wissenschaft nichts vermag; ja es ist sogar Betrachtung ohne Versuche jederzeit das Verderben ächter Naturlehre gewesen.

Ich bedaure, mich hier zu der Bemerkung veranlaßt zu sehen, daß die natürlichen Kenntnisse in unserm Lande, wo sich so manche Personen durch den Eifer, mit dem sie sich diesen Wissenschaften widmeten, rühmlichst ausgezeichnet haben, dennoch so wenig als Gegenstände der Erziehung betrachtet werden. Gleichwohl haben gelehrte Bemühungen für den meisten andern so viele Vorzüge, daß sie sich dieserwegen Personen von Stande und Vermögen besonders empfehlen müssen. Sie bieten zu den angenehmsten, thätigsten, nützlichsten und ehrenvollesten Beschäftigungen ohn Unterlaß hinreichenden Stof dar, und können daher unendlich mehr Nutzen bringen, als der größte Reichthum ohne dieses Hülfsmittel zu thun nicht vermag. Liessen viele Menschen solche Untersuchungen ihr Geschäft seyn, so würden sie weniger in Versuchung gerathen, zu Tödtung ihrer leeren Stunden zu Ergötzlichkeiten und Zerstreuungen ihre

Zu=

Zuflucht zu nehmen. Auch für solche Personen könnten sie von besonderm Werthe seyn, die zu Staatsgeschäften keine Geschicklichkeit besitzen, oder keinen eigentlichen Beruf haben, sich mit öffentlichen Angelegenheiten zu befassen. Das Letztere ist ausserdem eine Bahn, die der Natur der Dinge zufolge nur sehr wenige betreten können, das Erstere aber ein Weg, der zu lasterhaften Vergnügungen führet, und auf dem man mit Bedauren menschliche Wesen einhergehen sieht.

Der Mensch ist ein von seinem Schöpfer mit vortreflichen Fähigkeiten begabtes Wesen. Keine ernsthafte Gegenstände zum Zwecke seines Bestrebens machen, heißt sich selbst erniedrigen und herabsetzen. Ja ein Mensch, der nach keinem höhern Ziele als nur nach den niedrigen Vergnügungen geringerer Geschöpfe trachtet, zählet sich den letztern bey: ohnerachtet er durch die ihm noch bleibenden edlern Seelenkräfte, deren er sich nicht gänzlich entäussern kann, abgehalten wird, jene unvermischte Befriedigung der Sinne, die den Thieren eigen ist, zu geniessen.

Ich will hier dasjenige, was ich zur Beförderung gelehrter Bemühungen sowohl in der Vorrede zu meiner Geschichte der Electricität als auch in meinen neulich herausgegebenen Bemerkungen über Erziehung, sehr bemittelten Personen als besonders anständig empfohlen habe, nicht wiederhohlen, sondern nur die Bemerkung machen, daß wenn man in physikalischen Wissenschaften einen guten Grund legen und den Geschmack daran erwecken wollte, man die Jugend schon in den frühern Jahren ihres Lebens Versuche und Processe anzusehen, gewöhnen müßte. Ganz vorzüglich sollte man sie zur Theorie und Praxis des Nachforschens bey Zeiten anführen. Dadurch würde sie sich viele alte Entdeckungen würklich ganz zu eigen machen und sie nachher um desto höher schätzen. Ja man könnte sogar ganz junge Personen schon über viele Vorwürfe mit den dazu vorläufigen nothwendigen Kenntnissen bekannt machen und sie dadurch zu würklich originellen Untersuchungen, (die sie mit grossem Vergnügen anstellen werden,) veranlassen.

Ueberhaupt sollte man auf allem Fall suchen, die Neugier und die Verwunderung bey jungen Leu-

ten

ten so frühzeitig als möglich zu erregen, und es dabey nicht achten, ob sie das, was sie sehen, gehörig verständen oder nicht. Es ist anfangs genug, wenn auffallende Ereignisse sich ihrem Gedächtnisse einprägen und sie sich derselben hernach wieder erinnern. Wir sind in allen Jahren unsers Lebens gar zu voreilig, die Erscheinungen, welche sich uns darstellen, wie wir glauben, einzusehen. Begnügten wir uns bloß mit der Kenntniß neuer Begebenheiten und hielten wir unser Urtheil über ihre Ursachen so lang zurück, bis uns ihre Analogie auf die Entdeckung mehrerer Vorfälle von gleicher Beschaffenheit führte; so schlügen wir einen Weg ein, auf dem wir weit sicherer zu dem Besitze ächter Kenntnisse gelangen würden.

Ich begehre zwar nicht, mich selbst von allem Fehler frey zu sprechen; glaube aber doch, daß ich mir hierin eben so wenig als den meisten von meinen Mitbrüdern vorzuwerfen habe. So oft ich zu geschwind einige allgemeine Folgerungen gemacht habe, so oft bin ich auch gleich wieder bereit gewesen, sie zurück zu nehmen. Dies werden alle meine Schriften und gegenwärtiges Buch besonders, beweisen.

Ich

Ich habe auch meine Leser öfters gewarnt, ja ich kann ihnen die Warnung nie genug einschärfen; neue Ereignisse nur als Entdeckungen; blosse aus diesen Begebenheiten hergeleitete Schlußfolgen aber als keines Ansehens würdig zu betrachten und alle Folgerungen und Hypothesen nur für sich selbst zu machen.

Da ich gegenwärtig ein neues Werk anfange; so werden vielleicht diejenigen, die von meiner vorigen Arbeit günstig urtheilten, vermuthen, daß ich mich jetzt eines eben so erwünschten Erfolgs zu erfreuen haben werde. Indessen ist doch nichts ungewisser, als dies. Ich verglich einsmahl die Naturlehre mit der Jagd. Ob ich nun gleich bisher ziemlich glücklich gewesen bin; so wäre es doch möglich, daß meine Jagd anjetzo umsonst seyn könnte. Ich weiß daher weiter nichts zu sagen, als daß ich mich für sehr glücklich schätze, zu Fortsetzung meiner Untersuchungen Muße und dazu erfoderliche Mittel zu haben; und daß ich nicht unterlassen werde, dem Publikum auf ein oder andere Art von dem fernern

Fort=

Fortgange meiner Bemühungen zu gehöriger Zeit Rechenschaft zu geben.

Ich beschliesse diese Vorrede mit folgender Bemerkung. Der Herr Abt Fontana war auf die erhaltene Nachricht, daß ich reine Luft im Wasser entdeckt hätte, so gütig, mir eine Beschreibung seiner Versuche, die er zu Bestätigung dieser Sache seit Jahrsfrist in Paris angestellt hatte, zu übersenden. Er entband durch die Hitze aus unterschiedenen Gattungen Wasser, besonders aber aus abgezogenem, eine ziemlich reine Luft; sie kam aber doch jener, die ich unter den im drey und dreyßigsten Abschnitt angeführten Umständen entband, an Reinigkeit bey weitem nicht bey. Wie er ein Maaß von der besten, die er sich verschaffen konnte, mit zwey Maaß Salpeterluft mischte, so nahm sie einen Raum von 2,5 Maaß ein; dahingegen ein Maaß von der Meinigen und 2 Maasse von der Salpeterluft einen Raum von

we-

wenig mehr als einem halben Maasse erfüllten. Es wird sich dies in der Folge weiter zeigen. Er thut auch keine Meldung, ob er in der Beschaffenheit dieser aus dem Wasser entwickelten Luft einen Unterschied bemerkt habe, wenn er das Wasser an die freye Luft, oder wenn er es an die Sonne setzte.

London den 1sten März 1779.

Priest-

Priestley's

Beobachtungen

über

verschiedene Theile

der Naturlehre.

Einleitung.

In den Einleitungen zu meinen drey Bänden über verschiedene Luftgattungen habe ich von den Verbesserungen, die ich bey meiner Geräthschaft angebracht, Nachricht gegeben, alle neu angestellte Processe beschrieben, und die dazu nöthigen Figuren erklärt. Ein gleiches Verfahren werde ich auch in gegenwärtiger Abhandlung beobachten. Ich kann zwar nichts von Erheblichkeit anzeigen; wer aber viele Versuche anzustellen hat und nur wenig Zeit darauf verwenden kann, dem sind öfters kleine Verbesserungen sehr schäzbar.

Fig. 1. stellt das Brett vor, worauf ich die cylindrischen Gefässe in meiner Wanne zu stellen pflege. Es ist nach der Angabe des Herzogs von Chaulnes gemacht, nur mit dem kleinen Zusaze, daß man es, nach Befinden der Umstände, im Wasser erhöhen oder vertiefen kann. Dies geschieht vermittelst dreyer umgebogener Schienen von Kupfer oder Eisen, an denen es hängt. Unter diese werden kleine Keile oder hölzerne Klötze geschoben, auf denen sie ruhen. Das Brett ist ohngefähr anderthalb Zoll dick. Dadurch erlangt man den Vortheil, daß seine untere Seite in der Gestalt von Trichtern ausgeschnitten werden kann. Die Oefnungen derselben haben ohngefähr ein viertel Zoll im Durchmesser und erscheinen auf der obern Seite so, wie die Gestalt und Grösse der Aushölung auf der untern Seite durch Punkte oberhalb angedeutet ist.

Die Trichter müssen so geräumig als möglich gemacht werden. Ganz vorzüglich ist darauf zu sehen, daß keine von ihren Seiten zu flach sey; denn sonst möchten sich einige Luftblasen verhalten und nicht in die Gefässe übergehen wollen, die man, um sie darin aufzufangen, darüber stellt.

Hat man neue Luft erzeugt, so ist es sehr bequem, wenn man die Röhre von der Phiole, worin sie entwickelt worden, ganz unter das Brett in die Holung des Trichters bringen kann. Da es aber zuweilen geschieht, daß die Krümmung der Röhre zu diesem Behuf zu kurz ist, so bediene ich mich des kleinen Vorsprungs, der sich an dem obern Theile des Brettes befindet. In diesen ist ein Schlitz eingeschnitten, unter den sich die kürzere Röhre schieben läßt. Alsdann kann man den Rand des Cylinders, mit dem man die Luft auffangen will, über die Stelle rücken, wo die Blasen herausgehen.

Fig. 2. ist die Seitenansicht von einem gläsernen Trichter. Dieser ruht auf einer hölzernen Säule, die sich in einen Fuß endigt, an dem eine bleierne Platte befestigt ist, damit sie untersinken und im Wasser fest stehen kann. An der Säule befindet sich oberwärts ein Stück Holz, das von vorn concav ausgeschnitten ist, (welches man aber, eben aus dieser Ursache, im Kupfer nicht sehen kann). Durch diese Aushölung erhält man den Vortheil, daß eine Glasröhre, die man auf die Oefnung des Trichters stellt, sicher darin ruhet. Beide Stücken Holz, sowohl dieses, als auch das andre, worauf der Trichter steht, sind so eingerichtet, daß sie sich hin und her schieben und durch Keile auf jede beliebige Höhe stellen lassen. Durch diese Vorrichtung erspart man sich die Mühe

und Unbequemlichkeit, den Trichter mit der Hand so lange unterm Wasser zu halten, als die Luft durchgeht.

Fig. 3. stellt eine Geräthschaft vor, die kaum einer Abbildung werth wäre, wenn nicht öfters Kleinigkeiten grosse Vortheile gewährten. Es ist ein Napf mit Queckſilber in einem hölzernen Gehäuse, in dem man verschiedene Glasröhren mit geringer Mühe herumlehnen und von ihnen Gebrauch machen kann, ohne daß eine der andern wesentlich im Wege ist. Ich bediene mich auf diese Weise öfters eines halben Dutzends auf einmahl.

Fig. 4. ist ein cylindrisch Gefäß von Blech, in dem wieder ein anders von Eisendrath angebracht ist. In dem äussern Gefässe läßt sich ein Holzkohlenfeuer anmachen, das den innern Cylinder umgibt. Weil nun dieser unten offen ist, so kann man den Obertheil eines Glascylinders hineinbringen und darin, wie man es zu seinem Zwecke bequem findet, erhalten. Auf gleiche Art kann man auch einen Cylinder, worin luft ꝛc. enthalten ist, so weit als es das Glas vertragen will, erhitzen, ohne daß sein untrer Theil mehr Wärme, als erforderlich ist, empfange. Auch läßt sich eben so einer jeden Seite von dem untern Theile des Glases ein gleicher Grad der Wärme mittheilen.

Fig. 5. zeigt die Methode, wie ich den electrischen Schlag durch eine jede Substanz gehen lasse, die unter der Gestalt eines Dampfes erscheint. Es ist ein gläserner Heber. In jedem Schenkel ist ein Drath angebracht, der so lang ist, daß zwischen den Knöpfen beider Drathe nur eine Entfernung von ohngefähr einen halben Zoll bleibt. Der Heber wird mit Queckſilber gefüllt und mit seinen beiden Schenkeln in zwey verschiedene Näpfe, die auch voll Queckſilber sind, gestellt,

stellt. Die Substanz läßt sich hierauf vermittelst einer Glasröhre in den Heber bringen und weil sie leichter ist, so erfüllt sie den gebogenen Theil desselben. Diesen kann man alsdann an das Loch eines kleinen Schmelzofens, oder in die, Fig. 4. beschriebene Geräthschaft stellen. Was sich in dem obern Theile des Hebers befindet, wird in Dampf aufgelöst. Den electrischen Schlag bringt man nachgehends dadurch darin hervor, daß man den Heber mit dem electrischen Würkungskreise in Verbindung setzt. Auf die nur beschriebene Art kann man sogar das Queckſilber selbst in Dämpfe verwandeln.

Es gibt sehr verschiedene Methoden, die Salpeterluft und die gemeine Luft mit einander zu vermischen, um dadurch die Reinigkeit der letztern zu erforschen. Unter diesen empfiehlt sich des Herrn Magellan seine am meisten, sowohl von Seiten der scharfsinnigen Erfindung als einfachen Behandlung. Die Art aber, deren ich mich bey dieser Operation gewöhnlich bediene, ist doch noch einfacher, ob sie sich gleich sonst keiner scharfsinnigen Erfindung rühmen darf. Es will erforderlich seyn, davon eine Beschreibung zu machen, weil ich mich im ganzen Werke immer darauf beziehe.

Zuvörderst versehe ich mich mit einer Phiole, in die ohngefähr eine Unze Wasser geht. Diese nenne ich das Luftmaaß. Ich fülle sie mit Luft, dadurch, daß ich sie erst mit Wasser fülle und über die Oefnung des Trichters in meinem Brette setze. Wenn sie nun gefüllt ist, so schiebe ich sie längst dem Brette hin und gebe dabey wohl Acht, daß ich immer etwas mehr Luft vorräthig behalte, als ich brauche. Ist die Phiole auf diese Art mit der Luft, die ich untersuchen will,

recht

recht genau angefüllt, wobey ich mich noch hüte, daß ich sie nicht mit der Hand ꝛc. halte und dadurch erwärme; alsdann leere ich sie in einen Cylinder, der ohngefähr anderthalb Zoll im Durchmesser hat, aus, thue ein gleiches Maaß Salpeterluft hinzu und lasse beides etwan ein paar Minuten zusammen stehen. Ich habe gern einen Ueberschuß von Salpeterluft, damit ich versichert seyn kann, daß ich Phlogiston genug habe, alle gemeine Luft damit zu sättigen. Finde ich, daß die Verminderung mit zwey solchen Maassen sehr beträchtlich ist, so thue ich noch ein Maaß Salpeterluft hinein. Ich halte aber nicht davor, daß die reinste dephlogistisirte Luft mehr als zwey gleiche Maaß Salpeterluft erfodere.

Manchmahl laß ich die gemeine und Salpeterluft die ganze Nacht, ja wohl gar einen ganzen Tag durch, in dem Cylinder stehen, brauche aber jederzeit die Vorsicht, daß wenn ich verschiedene Luftgattungen, sie mögen seyn welche sie wollen, mit einander vergleiche, sie allemahl eine gleiche Zeit zusammen stehen bleiben, ehe ich den Grad der Vermindrung bemerke.

Ist der vorhergehende Theil des Processes so weit vorbey, so bringe ich die Luft in eine Glasröhre, die ohngefähr drey Fuß lang und ein viertel Zoll weit ist. Diese ist nach dem Luftmaasse sehr sorgfältig in Grade und diese wiederum in Zehentheile und Hunderttheile dergestalt getheilt, daß ein Hunderttheilchen ohngefähr ein Sechstheil oder Achttheil eines Zolles beträgt. Alsdann senke ich die Röhre in eine Wanne mit Wasser, bis das Wasser innerhalb der Röhre mit dem ausserhalb in gleicher Höhe steht, bemerke die Räume, die beide einnehmen, und drücke das Resultat in Maassen und Zehentheilen eines Maasses nach der Theilung der Röhre aus.

Es

Es ist zwar etwas mühsam, eine Röhre auf die Art zu theilen. Ist es aber einmahl geschehen, so ist der Gebrauch davon sehr leicht. Da man sehr selten Glasröhren findet, die durchgehends einerley Kaliber halten; so fülle ich gemeiniglich das Stück von der Röhre, welches ein Maaß hält, mit Queckſilber, wiege dieses, theile es in zehn Theile, thue diese einzeln hinein und bestimme solchergestalt die Haupttheilungen. Man kann damit gar leicht zu Stande kommen, wenn man eine Glasröhre, die in eine feine Spitze ausgezogen ist, dabey zur Hand hat. Damit läßt sich allemahl ein wenig Queckſilber ab- und zufüllen, nachdem es nöthig ist.

Erster Abschnitt.

Beobachtungen über die Salpetersäure, vornemlich über ihre Farbe.

Im dritten Bande meiner Beobachtungen über die Luft habe ich unterschiedene Versuche in der Absicht angeführt, um daraus die Stärke der Salpetersäure, in so fern sie von den Umständen, unter welchen sie verfertigt worden war, abhing, überzeugend darzuthun. Einige andre Versuche betrafen ihre Farbe, besonders, wenn ich diese Säure durch Imprägniren des übergetriebenen Wassers mit Salpeterdampf erzeugte. In diesem Fall ward sie erst blau, darauf grün und zuletzt gelb.

Ich

Ich machte auch die Bemerkung, daß die Salpetersäure zu Anfange des gewöhnlichen Processes, dessen man sich bey Verfertigung derselben zu bedienen pflegt, oft pomeranzenfärbig, dann blaßgelb und zuletzt wieder pomeranzenfarben war; daß aber allemahl ein wenig von einer phlogistischen Materie, die den Materialien beigemischt seyn mochte, dem ganzen Produkte eine dunkle Pomeranzenfarbe mittheilte. Seitdem habe ich über die Farbe dieser Säure mehrere Beobachtungen angestellt und glaube aus denselben entscheidend bewiesen zu haben, daß diese Säure und die aus dem Kochsalze in ihrem natürlichen Zustande eben so wenig eine Farbe haben, als die Vitriolsäure, oder als das Wasser selbst, weil ich ihnen, nach meinem Belieben, die Farbe geben, diese verändern und auch wieder ganz verschwinden lassen kann. Verschiedene Umstände, unter denen diese Verändrungen statt finden, sind gewiß sehr bemerkenswürdig.

Die Facta, welche ich anführen werde, beweisen, daß die Ursache von der Farbe dieser Säure entweder in dem Phlogiston oder in der blossen Hitze zu suchen ist und daß sich diese Farbe von der Hitze auch wieder ganz verliert. Unterhält man aber die Hitze, so wird die Farbe noch erhöht, ja sie läßt sich so dunkel machen, als man es verlangt. Auf diese Art scheint es, daß die blosse Hitze in hermetisch versiegelten Gefässen grade die Würkung wie das Phlogiston hervorbringt. Noch wahrscheinlicher aber ist es, daß die Hitze diese Säure dergestalt angreift, daß sie das vorher darin enthaltene Phlogiston entwickelt und sie in einen neuen Zustand dadurch versetzt, daß sie den Theil der Säure, mit dem das Phlogiston verbunden ist, noch mehr volatilisirt und ihm zugleich eine Fähigkeit, die Lichtstrahlen

len auf eine besondre Weise zu reflectiren, mittheilt: dahingegen vor der Einwürkung der Hitze das Phlogiston verborgen war, oder seine Gegenwart wenigstens nicht durch diese sonderbaren Würkungen zu erkennen gab.

Den ersten August 1777. nahm ich meine Versuche über diesen Gegenstand wieder vor. Weil ich eben damahls eine Sandkapelle zu mancherley Absichten, die erst im Verfolg dieses Buchs vorkommen werden, eine lange Zeit hatte durchhitzen lassen; so füllte ich eine Quantität von starken und bleichen Salpetergeiste in eine Glasröhre, die eine Länge von ohngefähr drey Fuß und einen halben Zoll im Durchmesser hatte, schmelzte sie an der Lampe zu und stellte sie auf den heissen Sand. Wie ich sie nach Verlauf einiger Zeit wieder herausnahm, so fand ich, daß der Salpetergeist eine dunkle Pomeranzenfarbe bekommen hatte. Er war zwar dunkler, so lange die Röhre heiß war, als nachhero. Indeß behielt dieser Salpetergeist doch so eine dunkle Pomeranzenfarbe, wie er sonst gemeiniglich zu haben pflegt, und obgleich die aufsteigenden Dämpfe vor Anstellung des Processes ganz und gar keine Farbe hatten und ich auch in der Phiole, woraus die Säure genommen war, auf der Oberfläche derselben nichts entdecken konnte; so war doch die ganze Röhre (die, wie bereits angemerkt worden, eine Länge von drey Fuß hatte,) mit dunkelpomeranzenfarbigen Dämpfen durchgehends erfüllt.

Da dieser Proceß von mir in einer hermetisch versiegelten Glasröhre angestellt worden war, so war ich versichert, daß die Farbe, welche die Säure angenommen hatte, keiner andern Ursache, als der Hitze zugeschrieben werden konnte. Daß sie auch nicht etwan von einer besondern Eigenschaft des Bleyglases, wel-

welches dem Flintglase in grosser Menge beigemischt ist, herrührte, davon überzeugte ich mich, weil ich eine gleiche Würkung wahrnahm, wenn ich den Versuch auch in gemeinen grünen oder Butellsenglase anstellte.

Zu derselben Zeit setzte ich verschiedene Quantitäten vom blauen und grünen Salpetergeiste einer anhaltenden Hitze aus. Ich halte es daher nicht vor unschicklich, die Resultate dieser Versuche hier anzuzeigen. Einsmahls nahm der grüne Salpetergeist eine Pomeranzenfarbe an. Wie ich ihn aber hatte abkühlen lassen, so war die grüne Farbe beinahe völlig wieder zum Vorschein gekommen, ob man gleich eine Mischung von Gelb ganz deutlich darin mit wahrnahm.

Als ich eine Quantität vom blauen Salpetergeiste nur wenige Tage durch in einer langen Glasröhre der Hitze aussetzte, so war die blaue Farbe kaum noch zu erkennen. Ich setzte ihn den 23. August ins Sandbad und wie ich ihn den 30. September herausnahm, so hatte er alle Farbe verlohren. Man konnte auch, nachdem er erkaltet war, keine rothen Dämpfe oberhalb wahrnehmen. Diese Säure war aber sehr schwach, sonst würde die gelbe oder Pomeranzenfarbe ohne Zweifel sichtbar geworden seyn.

Ich füllte ferner eine kleine Phiole, die einen eingeriebenen Stöpsel hatte, mit einer dunkelblauen Salpetersäure beinahe ganz voll und brachte sie in eine sehr gemäßigte Hitze. Sie nahm sogleich eine dunkelgrüne Farbe an; wie sie aber erkaltet war, so kam auch die vorige blaue Farbe wieder zum Vorschein. Die Hitze war bey diesem Versuch nicht anhaltend genug gewesen, daher auch keine bleibende Verändrung der Farbe erzeugt ward; denn als ich eine Quantität von der blauen Salpetersäure in einer langen hermetisch versiegelten

Glas-

Glasröhre einer nur mäßigen Hitze aussetzte, so verlohr sie ihre blaue Farbe und ward gelb, auch, nachdem sie kalt geworden war, kam doch die blaue Farbe nur sehr wenig wieder.

Ich bin übrigens auf die Schlüsse über die Ursache von der Veränderung der Farbe bey dieser Säure nicht etwan auf dem obgemeldten kurzen Wege, sondern durch eine ganze Reihe von Beobachtungen gelangt, die von mancherley Umständen begleitet waren, wovon verschiedene würklich sehr merkwürdig sind.

Kurze Zeit vorher, ehe ich die obbeschriebenen Versuche anstellte, hatte ich unterschiedene flüßige Substanzen auf eine neue Art zu untersuchen angefangen. Diese bestand darin, daß ich eine kleine Portion von der Flüßigkeit in eine drey bis vier Fuß lange Röhre füllte, diese an der Lampe zuschmelzte, alsdann das Ende davon, worin sich die Flüßigkeit befand, in eine Hitze brachte, die das Glas, nach meiner Einsicht, ertragen konnte, und es eine beträchtliche Zeit darinnen stehen ließ. Meine Absicht, warum ich dazu so lange Röhren nahm, war diese, daß ich dem Dampfe Raum genug lassen wollte, sich auszudehnen und in dem entfernten und kalten Ende der Röhre wieder zu verdichten, indeß es in dem andern kochte.

Auf eben diese Art setzte ich auch eine kleine Portion Salpetergeist der Hitze aus, wie ich es vorher mit andern Flüßigkeiten gemacht hatte. Ich erwartete davon nichts besonders.

Kaum aber hatte die Hitze auf die Säure zu würken angefangen, so zeigten sich Erscheinungen, die meine ganze Aufmerksamkeit rege machten. Wer den Versuch

such

such, wie ich ihn zuerst angestellt habe, nachmachen will, wird ihn sehr angenehm finden.

Der Salpetergeist, den ich dazu genommen hatte, war von der stärksten und blässesten Art, ohne die geringsten merklichen rothen Dämpfe auf seiner Oberfläche. Die Glasröhre, worin er sich befand, hatte eine länge von ohngefähr vier Fuß und einen Durchmesser von ein drittel Zoll. Der Raum, den die Säure einnahm, betrug zwey Zoll. Diese so zugerichtete Röhre hielt ich in einer schiefen Richtung in der Hand und brachte das Ende davon, worin der Salpetergeist war, in ein gewöhnliches Feuer. Bey der ersten Würkung der Hitze nahm er durchgehends eine Pomeranzenfarbe an. Hierauf zeigten sich über der Oberfläche der Säure rothe oder dunkelpomeranzenfarbene Dämpfe. Diese stiegen nach und nach in der Röhre höher. Zu gleicher Zeit aber ward die Säure selbst immer blässer, verlohr endlich alle Farbe und sahe wie Wasser aus, weil alle färbende Materie, dem Anschein nach, herausgetrieben worden war.

Diese rothen Dämpfe zogen sich immer höher in die Röhre hinauf und liessen dabey zwischen sich und der Säure einen beträchtlichen Raum, der manchmahl wohl zehen bis zwölf Zoll austrug. Es gab ein sehr unterhaltendes Schauspiel, wenn man auf den Raum, den die rothen Dämpfe erfüllten, und der eine länge von ohngefähr drey bis vier Zoll hatte, aufmerksam war und zugleich mit bemerkte, wie dieser rothe Fleck sich bald von der Säure entfernte, wenn die Hitze zunahm, oder bald sich wieder derselben näherte, wenn die Hitze schwächer ward.

Ich machte dabey auch noch die Bemerkung, daß sich die Menge der rothen Dämpfe bey unterhaltener Hi-

ße vermehrte, und daß die Farbe ganz sichtlich immer dunkler ward. Da ich aber besorgte, daß die Röhre springen möchte, (wiewohl ich nachhero gefunden habe, daß meine Furcht ungegründet gewesen,) so nahm ich sie vom Feuer weg. Ich entdeckte hierauf sogleich, daß die rothen Dämpfe sich immer mehr heruntersenkten, bis sie endlich die farbenlose Säure auf dem Boden der Röhre erreichten, sich in sie hineinzogen und derselben ihre Pomeranzenfarbe mittheilten. Wie sie auch ganz erkaltet war, habe ich dazumahl doch nicht wahrgenommen, daß die Säure eine dunklere Farbe bekommen hätte, als sie zu Anfange des Processes hatte. Auch spürte ich keine rothen Dämpfe oberhalb. Zu Hervorbringung einer unveränderlichen Farbe gehört längere Zeit, wie ich dieses schon zuvor angemerkt habe.

Wenn ich eine dergleichen Röhre zwey- bis dreymahl durchgehends erhitzte und sie das letztemahl ohngefähr eine Stunde lang bey einer Hitze kochte, (die so stark war, daß die Säure völlig alle Farbe verlohr und der grosse durchsichtige Raum über der Säure dabey zum Vorschein kam); so ließ ich sie alsdann über einem starken Lichte abkühlen und machte dabey folgende Beobachtungen: Die rothen Dämpfe senkten sich nieder, die verdichtete Feuchtigkeit, die mit denselben sehr angeschwängert war, floß in Tropfen an der Röhre herunter und vermischte sich mit der untern ohngefärbten Säure. Indem aber dieses erfolgte, so entstanden Wellen in ~~der~~ Säure, etwan so wie das Oel im Wasser, oder vielmehr die Mischung einer starken Säure darin zu machen pflegt. Diese dichtere Säure senkte sich in Wellen, die man deutlich erkennen konnte, bis ganz auf den Boden der Feuchtigkeit nieder. Wenn auch die Höhe von der Feuchtigkeit zwey Zoll betrug,

so

so war dem ohngeachtet der obere Theil davon, der auf eben gedachte Art seine Farbe erhalten hatte, augenscheinlich dunkler, als der untere. Ich beobachtete auch noch dieses, daß, während der Zeit, da die Säure ihre Farbe wieder annahm und so lange sie noch ziemlich warm war, ein rother Dampf aus ihr aufstieg, der sich auf der Oberfläche, in einer Höhe von ein bis zwey Zoll, auf eine anmuthige Art in tanzender Bewegung erhielt.

Weil ich gern den Unterschied bemerken wollte, der entstehen könnte, wenn ich die Säure in eine stärkere und länger unterhaltene Hitze brächte; so ließ ich eine von diesen Röhren so lange darin, bis sie sehr heftig kochte und eine geraume Zeit ihre Farbe verlohren hatte. Eine andere aber erhielt ich in einem so gemäßigten Grade der Hitze, daß die Säure zwar eine dunklere Pomeranzenfarbe bekam, aber niemahls der rothe Dampf daraus aufsteigen konnte. Nach Verfluß einiger Zeit behielt die Röhre, welche stark gekocht hatte, eine dunklere Pomeranzenfarbe als die andere und blieb mit den rothen Dämpfen, auch nachdem der Versuch vorbey war, erfüllt. In beiden Röhren hatte die Säure, nachdem sie ganz erkaltet war, eine sichtliche Pomeranzenfarbe behalten und hat sie auch noch. Die Röhre, welche dem stärksten Grade der Hitze ausgesetzt gewesen war, ist mit den rothen Dämpfen angefüllt geblieben, die Quantität der Flüßigkeit aber hat sich ohngefähr um ein Zwanzigtheil vermindert, weil der Rest sich vermuthlich mit den rothen Dämpfen vereinigt, oder in der Röhre verstreut und nicht wieder gesammlet haben mochte.

Ich besitze, da ich dieses schreibe, verschiedene Röhren, in denen ich diesen Proceß angestellt habe. Eine da-

davon ist einen Zoll weit und drey Fuß lang. Es ist nur eine geringe Quantität von der Säure darin, die ursprünglich keine Farbe hat und auch nicht raucht. Dem ohngeachtet ist diese grosse Röhre mit den dichtesten pomeranzenfarbenen Dämpfen durchgehends erfüllt geblieben. Diese waren auf die schon gemeldete Weise aus der Säure getrieben worden. So ist sie schon über ein Jahr; es scheint auch nicht, daß die Dämpfe sich wiederum in die Säure hineinziehen. Die Säure hat bloß ihre Farbe verändert. Anfangs war sie eine lange Zeit dunkelpomeranzenfarben, nunmehro aber ist sie ganz grün geworden. So ist mir es auch mit einer ziemlich ansehnlichen Quantität Säure ergangen. Diese war anfänglich ganz blaß; wie ich sie aber in hermetisch versiegelten gläsernen Gefässen in die Hitze brachte und sie in diesem Zustande in eine Phiole mit eingeriebenen Stöpsel übergoß: so färbte sie sich pomeranzengelb, und so habe ich sie, wohl verschlossen, beinahe ein Jahr aufbehalten.

Diese mit den rothen Dämpfen des Salpetergeistes angefüllte Röhren glichen vollkommen jenen, von denen ich in dem dritten Bande meiner Beobachtungen über die Luft Nachricht gegeben habe und worin eine geschwinde Auflösung des Wismuths in Salpetergeist befindlich ist. Ich habe auch gerade dieselben Eigenschaften an ihnen entdeckt. Denn ich mochte einen Theil dieser Röhren, welchen ich wollte, an der Flamme eines Lichts heiß machen, so nahm derselbe eine dunkelpomeranzen oder rothe Farbe an; die Theile oben und unten aber, die nicht in der Hitze gewesen waren, blieben unverändert.

Weil mir das Heraustreiben der färbenden Materie aus einer Quantität Salpetergeist viel Vergnügen mach-

machte und ich auch zugleich ſahe, daß dieſe Materie, wenn ſie in Dämpfe verwandelt war, in der Mitte einer ſehr langen Glasröhre bloß einen Raum von vier bis fünf Zollen einnahm, die übrigen Theile aber, ober- und unterhalb, ganz durchſichtig ließ; ſo machte ich verſchiedene Verſuche, um dieſe gefärbten Dämpfe von der Flüßigkeit, aus welcher ich ſie ausgetrieben hatte, dadurch abzuſondern, daß ich die Röhre an dem Orte, wo der mittlere ohngefärbte Raum war, abzuſchmelzen und hermetiſch zu verſiegeln ſuchte. Allein alle meine Bemühungen waren vergebens, weil die ausdehnende Kraft der Dämpfe durch die Erhitzung vermehrt ward.

Unterdeſſen ſchmeichelte ich mir doch, daß es mir durch dieſes Mittel noch gelingen würde, die Röhre von der Säure abzuſchmelzen und ſie roth und trocken, oder doch faſt ſo, zu bekommen, wenn ſie mit rothen Dämpfen ganz angefüllt und kalt geworden wäre. Wie ich dieſes aber verſuchte, ſo fand ich, daß ſich die elaſtiſche Materie in der Röhre ſehr vermehrt hatte. Denn kaum hatte ich ein Stück davon erweicht und wollte es von dem übrigen Ende abziehen, ſo fuhr der rothe Dampf mit groſſer Heftigkeit heraus. Dieſes rührt von der Würkung der Hitze auf das in der Säure enthaltene Phlogiſton her. Dadurch erhalten die Dämpfe, mit welchen es verbunden war, eine beſtändige Elaſticität und können folglich von der Säure, aus der ſie herausgetrieben worden, nicht weiter abſorbirt werden. Inzwiſchen iſt es auf die vorbeſchriebene Weiſe dennoch möglich, eine Röhre zu erhalten, die mit einem ziemlich rothen Dampfe angefüllt iſt. Bald nachher aber bin ich auf eine weit leichtere Methode gekommen, wodurch man denſelben Zweck erlangt.

Ob ich nun gleich den rothen Dampf von der ungefärbten Säure, so lang sie kochte, nicht absondern konnte; so fand ich es doch ungemein leicht, alle färbende Materie aus ihr herauszutreiben und mir solchergestalt eine Quantität Salpetergeist, der nicht die geringste Farbe hatte, zu verschaffen, wenn ich die Säure in einer kurzen Röhre oder Phiole kochen ließ. Dieses that ich denn und bildete mir dabey ein, daß wenn die gefärbten Dämpfe völlig würden seyn herausgetrieben worden, die Säure alsdenn stets ohne Farbe bleiben würde. Dies erfolgte auch würklich so, nachdem sie erkaltet war. Sie bekommt keine Farbe wieder, wird in ihrer Quantität nur um ein geringes vermindert und verliehrt auch an Stärke sehr wenig, so lange sie mit keinem Körper, der Phlogiston enthält, in Berührung kömmt oder heftiger Hitze ausgesetzt wird. Allein zu meiner nicht geringen Verwunderung entdeckte ich zu gleicher Zeit, daß diese farbenlose Säure unter einen von jetztgedachten Umständen ihre vorige Farbe gleich wieder annimmt, ja sogar dunkler wird, als vorher. Der blosse Zufall hat mich dieses zuerst gelehrt.

Ich hatte mich mit einer Quantität Salpetersäure, die gänzlich ohne Farbe war, versehen. Davon füllte ich etwas in eine Phiole mit einem gewöhnlichen Korkstöpsel (weil eine andre mit einem gläsernen nicht gleich zur Hand war) und da zwischen der Säure und dem Korke noch ein grosser Abstand blieb, so besorgte ich nicht, daß die Farbe der Säure durch diesen Umstand eine Verändrung erleiden würde. Wie ich aber nach ein paar Tagen den Kork herauszog, so fand ich, daß die Säure stark rauchte, und ihre ursprüngliche gelbe Farbe so vollkommen wieder bekommen hatte, daß man sie auf den ersten Anblick von dem, was sie vor

Aus=

Austreibung der färbenden Materie gewesen war, gar nicht unterscheiden konnte.

Hierauf nahm ich etwas von dieser Säure und that es in eine Glasröhre, schmelzte diese an der Lampe zu, und brachte sie, wie vormahls, in die Hitze. Sie bekam dadurch eine Pomeranzenfarbe. Darauf stellte ich den Proceß in einer ofnen Röhre an, trieb die färbenden Dämpfe nochmahls davon und machte die Säure zum zweitenmahl durchsichtig.

Ich bemerkte überdies noch, daß ein wenig von phlogistischer Materie auf diese ohngefärbte Säure eine schnellere und merkwürdigere Würkung äussert, als die blosse Hitze. Ich füllte etwas von solcher Säure, die ohne Farbe ist, in eine von den bewußten Röhren, ließ sie darin einen ganzen Tag am Feuer kochen und setzte sie die Nacht darauf ins Sandbad. Ob nun gleich anfänglich, wie die Hitze zu würken anfing, eine schwache Röthe zum Vorschein kam; so konnte ich dem ohngeachtet keine merkliche Veränderung weiter daran entdecken. Wie ich aber eine andre Portion von der nämlichen ursprünglichen Quantität der ungefärbten Säure (die, wie sich aus den vorhergehenden Versuchen leicht schliessen läßt, sehr schwach gewesen seyn muß) in eine Phiole mit einem gewöhnlichen Korkstöpsel füllte und einen Zoll Raum dazwischen ließ; so bemerkte ich, daß schon nach Verlauf von wenig Stunden der obere Theil der Säure gelb aussah. Den Morgen drauf aber war sie durchgängig gelb geworden und glich der besten frisch gemachten Salpetersäure.

Kein Beispiel von einer durch die Hitze bewürkten Veränderung der Farbe dieser Säure war so merkwürdig, als folgendes. Ich hatte eine kleine Portion von der bleichen ungefärbten Säure in eine kurze Glasröhre

gefüllt und sie fast ganz im heissen Sande vergraben. Wie ich den Morgen drauf wieder darnach sahe, so fand ich die Röhre durchgängig voller rothen Dämpfe. Die Säure selbst sah ganz roth, undurchsichtig und schleimig, fast wie rothe Dinte aus. Ich habe keine dergleichen Salpetersäure, weder zuvor, noch nachher, jemahls so gesehen. Sie behielt auch nachgehends diese Farbe, die nicht Pomeranzengelb, sondern eigentlich ein wahres dunkeles roth war. Nachdem sie sich abgekühlt hatte, konnte ich sie nach Belieben untersuchen. Eine dergleichen Erscheinung ist mir nie wieder so zu Gesichte gekommen.

Wie ich dieselbe Röhre wieder ins Sandbad setzte und sie nach einiger Zeit herausnahm, so hatte die Säure, so lange sie noch heiß war, eine dunkle Pomeranzenfarbe, doch aber nicht sehr; wie ich sie aber hatte erkühlen lassen, fiel sie eher bläsfer aus. An verschiedenen Seiten des Glases aber hatte sich ein wenig weisse Materie angelegt, davon ich gleich weitere Anzeige thun werde.

Ich entdeckte bald, daß es bey Verändrung dieser Säure hauptsächlich auf die enge Versperrung der Dämpfe ankomme. Denn wie ich eine Quantität von Säure, die keine Farbe hatte, in eine kurze und dicke Röhre füllte, diese hermetisch verschloß und darauf ins Sandbad brachte, so erhielt ich in ohngefähr einer Stunde Zeit rothe Dämpfe, und wie noch eine Stunde verflossen war, so hatte die Säure eine Pomeranzenfarbe angenommen. Hingegen bey einer andern Quantität von der nämlichen Säure, die ich in eine lange Röhre verschloß und zu gleicher Zeit einem gleichen Grade der Hitze aussetzte, entstanden nur rothe Dämpfe, die Säure selbst bekam keine Farbe.

In

In allen Fällen, wo man den Salpetergeist in grosse Hitze bringt, erhält er nothwendig eine dunklere Farbe. Dies ist auch die Ursache, warum allemahl, wenn ich mir recht starken Salpetergeist zu bereiten suchte, er eine Pomeranzenfarbe annahm. Ich pflegte concentrirte Vitriolsäure dazu zu nehmen und den Salpeter damit zu kochen, um alle darin enthaltene Luft herauszutreiben. So ein Gemisch von Vitriolöl und Salpeter war aber in diesem Falle mit starker Erhitzung verbunden.

Ich halte davor, daß ein jeder Grad der Hitze, der nur hinreichend ist, die Säure zum dampfen zu bringen, ihr auch allemahl mehrere Farbe, als sie vorher hatte, mittheilen kann. Daß die Sache sich würklich so verhält, davon ward ich überzeugt, wie ich eine Quantität Salpetergeist über frischen Salpeter abermahls übergehen ließ, um ihn dadurch von aller vielleicht noch darin zurückgebliebenen Vitriolsäure zu reinigen. Ich erhielt durch diesen Proceß eine Säure, die eine dunklere Farbe hatte, und stärker rauchte, als zuvor. Es könnte zwar möglich gewesen seyn, daß unter dem Salpeter, den ich dazu genommen hatte, etwas von einer Materie, die Phlogiston enthält, verborgen gewesen wäre; ich habe aber doch keine besondre Ursache, dieses zu vermuthen.

Da ich nun mit Salpetersäuren von obgedachter verschiedener Beschaffenheit versehen war, nemlich mit der ursprünglich blassen Säure; mit der, die ihre Farbe durch die Hitze verlohren hatte; ferner, mit der, welche über frischen Salpeter nochmahls übergetrieben worden; und endlich mit der, die ich durch die Hitze in verschlossenen Gefässen phlogistisirt hatte: so stellte ich, vermittelst einer Kupferauflösung, Unter-

su-

suchungen über ihre verschiedene Stärke an. Ich maß die Quantität von Salpeterluft, die durch gleiche Volumens dieser Säuren erzeugt ward (denn alle übrigen Umstände waren einerley) und machte die Beobachtung, daß eine Quantität von jeder der nurgedachten Säuren, welche einen Raum von 2 Pfenniggewichten und 18 Gran Wasser einnahm, folgende Resultate gab, nemlich:

	Unzen Maaß.
Die ursprünglich bleiche Säure, =	14.
Die Säure, ohne Farbe, = =	11.
Die über Salpeter wieder übergetriebene,	11.
Die durch Hitze gefärbte, = =	11.

Diese stark phlogistisirte Säure zischte sehr, wie ich sie mit Wasser vermischte. Die Erzeugung der Luft erfolgte während der Auflösung in allen diesen Säuren bald geschwinder, bald langsamer, doch aber am geschwindesten, wenn ich mich der bleichen Säure bediente. Ich muß hiebey anmerken, daß ich bey Verfertigung der bleichen Säure mehr Hitze anwandte, als nöthig war. Dadurch schwächte ich sie zu sehr. Gleichwohl ist es gewiß unmöglich, das Phlogiston, welches die Farbe verursacht, auszutreiben, ohne zu gleicher Zeit die Säure, mit der es verbunden ist, auszutreiben. Es verdient Bemerkung, daß das Phlogiston, in diesem besondern Zustande, sich nur allein mit einem Theile der Säure verbinden sollte, da es doch der übrigen Säure, die auch Phlogiston, ob zwar in einem andern Zustande, bey sich führt, beygemischt ist. Gleichwohl beweisen diese Versuche hinreichend, daß dieses würklich so ist.

Die

Die Hitze ist nicht nothwendig, den Salpetergeist seine Farbe zu berauben. Man darf ihn nur der freien luft aussetzen, so erfolgt eine gleiche Würkung und wahrscheinlicher Weise mit weniger Verschwendung der Säure. So lange man die Salpetersäure in die freie luft setzt, nimmt sie, wenn sie stark ist, an Volumen und Gewicht beträchtlich zu. Sie gleicht hierin der Vitriolsäure, ob sie gleich ganz und gar nicht flüchtig ist. Weil ich gern den ganzen Verfolg des Proceſſes genau beobachten wollte, so stellte ich einsmahls, im Monate Julius 1777. ohngefähr drey Unzen von den pomeranzenfarbigen rauchenden Salpetergeiste in einem gewöhnlichen gläsernen Tummelchen in die freie luft. Nach ein bis zwey Tagen hatte er alle Farbe verlohren; es mochte aber vielleicht eine Fliege oder andrer kleiner Körper, der Phlogiston bey sich führt, hineingefallen seyn, denn auf der Oberfläche war die vorige Farbe auf lange Zeit wieder zum Vorschein gekommen. Nachhero aber würkten dergleichen Zufälle weniger darauf. Diese Säure nahm bis in den Monat April an Volumen zu. Die Quantität hatte sich alsdann noch mehr als verdoppelt. Von der Zeit an nahm sie nach und nach wieder ab, bis die Hälfte von dem Volumen, um das sie zugenommen hatte, verlohren gegangen war. Nachhero aber blieb sie einige Monate hindurch unveränderlich.

Von der eigentlichen Beschaffenheit der weissen Materie, die, wie ich schon bemerkt habe, von der Salpetersäure bey unterhaltener Hitze in hermetisch versiegelten Gefässen erzeugt ward, weiß ich keinen Grund anzugeben. Ich entdeckte sie zum erstenmahle in der kurzen Röhre, worin sich diese besonders merkwürdigen und würklich sonderbaren Erscheinungen mit der Farbe

der

der Säure zeigten. Nachher aber kam sie allemahl zum Vorschein, wenn die Säure lang eingeschlossen und starker Hitze ausgesetzt gewesen war. Die Quantität, die ich davon erhielt, war aber zu gering, um damit Versuche anstellen zu können.

Am 25. September ward ich diese weisse oder gelbliche Materie in der bewußten Röhre gewahr. Am 30. desselben Monats aber bemerkte ich, daß die Säure nicht nur eine hellere Farbe angenommen, sondern daß sich, ausser der weissen Materie auf dem Boden der Röhre, auch noch eine ähnliche Koncretion an die Seiten des Glases genau über der Oberfläche der Säure angelegt hatte. Diese sahe zum Theil gelb und zum Theil grün aus.

Ich erhielt hierauf aus andern Röhren mehr von dergleichen Materie und machte bey der Gelegenheit die Bemerkung, daß sie sich sehr leicht vom Glase abschaben ließ und daß dieses vollkommen durchsichtig blieb. Sie scheint daher ein Bodensatz von der Säure und kein Abschabsel vom Glase zu seyn. Uebergetriebenes Wasser bewürkte keine Veränderung in ihr. Vom Salzgeist hingegen ward sie völlig aufgelöst und dieser nahm davon eine gelbe Farbe an, die sich ins Pomeranzenfarbige zog. Wie ich die Stelle von der Röhre, wo etwas von der weissen Materie saß, in die Flamme eines Lichtes brachte, so löste sie sich völlig auf und zerstreute sich in weisse, aber nicht rothe Dämpfe. Es blieb zwar ein erdiges Häutchen zurück, das der Hitze nicht gern weichen wollte, es zerstreute sich aber doch, wie ich den Ort mit einem Löthröhrchen glühend machte. Dies Häutchen saß sehr fest am Glase, der Salzgeist aber löste es zu seiner Zeit gänzlich auf und erhielt davon die gedachte Farbe.

Aus

Aus dieser Beobachtung erhellet ziemlich deutlich, daß diese Materie keinen Salpetergeist, als Salpetergeist, enthalte. Denn enthielte sie den eigentlichen Salpetergeist, mit einer erdigen Materie, wie der Bleikalk im Glase ist, verbunden, so hätte der Salzgeist, meiner Einsicht nach, sie nicht auflösen können. In andrer Betrachtung sahe sie fast wie Mennige aus, die salpeterartige Dämpfe eingeschluckt und davon eine weisse Farbe bekommen hat. Nur daß Mennige vom Salzgeist nicht verändert wird.

Unterdessen lehrte doch der Augenschein, daß wo auch diese weisse Materie erzeugt ward, sich die Quantität der Säure allemahl verminderte. Es scheint daher, als wenn die Säure selbst zerstört und in einen Körper von ganz unterschiednem Wesen verwandelt worden wäre.

Ich fand am 6. Jan. 1778. an einer langen Glasröhre von ein viertel Zoll im Durchmesser, in die ich ohngefähr einen halben Zoll hoch Salpetergeist gefüllt und sie damit zwey Monate im Sandbade hatte stehen lassen, daß weiter keine Feuchtigkeit darin war, als nur einige Tropfen, die an den Seiten hingen und nicht einmahl herabfliessen konnten, weil sie gar zu klein waren. Indessen aber war die Röhre mit rothen Dämpfen erfüllt, und in diesem Zustande blieb sie auch noch einige Monate durch, nur daß die Dämpfe in der Folge keine so dunkle Farbe mehr hatten, als einige Zeit zuvor. Der Boden der Röhre aber war mit einer dünnen Rinde von der schon gedachten weissen Materie überzogen. Daß auch die volatilische Materie eine Verminderung erlitten hatte, davon überzeugte ich mich deutlich, wie ich eine Stelle von der Glasröhre an der Lampe erweichte; denn das Glas

ward

ward sogleich stark nach einwärts zu gedrückt, da sonst, ehe sich die weisse Materie erzeugte, der ausgedehnte Dampf in die Stelle von der Röhre, die ich auf bewußte Art erweicht hatte, einen Riß machte und mit grosser Heftigkeit herausdrang.

Wie ich nach Verfluß von acht bis zehn Monaten wieder nach dieser Röhre sah, so fand ich, daß sie beinahe alle ihre Farbe verlohren hatte; ja, einige Wochen später, konnte ich ganz und gar keine mehr daran bemerken. Ich untersuchte sie hierauf noch genauer und ward einen sehr kleinen Riß ohngefähr einen halben Zoll über dem Boden der Röhre gewahr. Ich erweichte daher eine Stelle der Röhre wiederum an der Lampe. Diese ward sogleich stark nach einwärts zu gedrückt; daher es mir nicht schien, daß zwischen der innern und äussern Luft einige Gemeinschaft gewesen seyn mußte. Wenn der Riß hineingekommen seyn mochte, kann ich nicht sagen. Ich muß es auch dem Urtheil meines Lesers überlassen, ob er es wahrscheinlich finden möchte, wenn man alle Umstände dabey erwegt, daß die Säure durch den Riß einigermassen einen Ausgang gefunden habe.

In meinen vorhergehenden Schriften habe ich die Beobachtung mitgetheilt, daß wenn man gemeine Luft den rothen Dämpfen des Salpetergeistes geraume Zeit aussetzt, sie dadurch phlogistisirt wird. Wider meine Erwartung aber fand ich, daß dieses auch bey dem ohngefärbten oder unmerklichen Dämpfen des Salpetergeistes, wenn man vorher alle färbende phlogistische Materie aus demselben getrieben hat, statt findet. Luft, die ein paar Tage lang in einer Phiole mit einem Glasstöpsel, worin ein wenig von dieser ungefärbten Säure war, gestanden hatte, war durch die Salpeterluft ganz

au=

augenscheinlich weniger verändert, als die gemeine; und als ich die Luft aus der Glasröhre, worin ich eine kleine Portion von der ungefärbten Salpetersäure nur zwey Tage im Sandbade stehen ließ, untersuchte, so fand ich sie so sehr phlogistisirt, daß ein Maaß von ihr und ein Maaß von der Salpeterluft einen Raum von 1, 81 Maaß einnahmen, ohngeachtet die Hitze so sehr gemäßigt gewesen war, daß die Säure nicht einmahl ihre Farbe verändert hatte.

Zweiter Abschnitt.

Vom salpetersauren Dampfe.

In dem dritten Bande meiner Beobachtungen über die Luft habe ich die merkwürdigen Würkungen einer Imprägnation des Vitriolöls mit salpetersaurem Dampfe angeführt. Es war eine meiner letzten Wahrnehmungen, die ich vor dem Abdrucke des gedachten Bandes anstellte.

Ich hatte eine grössere Quantität Vitriolöl, als zu diesen Versuchen nöthig gewesen wäre, imprägnirt, und ließ daher etwas davon in einer geräumigen Phiole, mit einem eingeriebenen Stöpsel unter andern Phiolen stehen, worinnen allerhand Sachen waren, die ich damahls eben nicht gleich brauchte. Ob ich nun wohl mit meinem Processe zu Ende war, so war es doch die Natur noch nicht mit dem ihrigen. Denn wie ich am 19. März, also vielleicht sechs Monate nach geschehener Imprägnation, zufälliger Weise wieder darnach sahe,

so

so fand ich etwas, was alle meine Erwartung übertraf. Es war, nemlich, beinahe alles in Krystallen angeschossen, und nur etwas sehr weniges in der Phiole flüßig geblieben. Die Krystallen sahen vollkommen wie Eis aus und gaben alle die Erscheinungen, mit welchen, nach meinen vormahls schon gemachten Beobachtungen, eine gemeine Imprägnation der Vitriolsäure mit Salpeterdampfe begleitet zu seyn pflegt, nur auf eine ungleich schönere Weise. Denn als ich ein Stück von diesem Eise in reines Wasser fallen ließ, so ward es grün und brauste mit größter Heftigkeit auf. Was aber dies Phänomen schön und auffallend machte, war dieses, daß alles Wasser, worin sich das Eis auflöste, durch die ungehinderte und häufige Erzeugung der Luft sogleich zu perlen anfinge. Vermittelst einer geringen Hitze ward so viel Luft entbunden, daß ihre Quantität mehr als hundertmahl das Volumen des aufgelösten Eises betrug. Es war die reinste Salpeterluft. In dem Vitriolöle war eine beträchtliche Quantität von dem Salpeterdampfe gleichsam eingesperrt, diese ward durch das Eintauchen ins Wasser gählig in Freiheit gesetzt und schwängerte daher das Wasser auf die Art an, wie ich sonst bemerkt habe, daß es der Salpeterdampf allemahl zu thun pflegt.

Brachte ich dieses Eis in die Hitze, so gab es einen dicken rothen Dampf von sich. Hielt ich aber etwas davon über ein Licht, so zerfloß es gleich und warf Blasen. Ließ ich es hierauf nach und nach erkalten, so schoß es gleich wieder in Krystallen an, wenn es auch noch blutwarm war. Bey diese zwote Kongelation ward es noch undurchsichtiger und dichter, als bey die vorige. Löste ich es durch Hitze auf, so waren die daraus aufsteigenden Dämpfe nicht roth, sondern weiß und

di=

dicke, wie die Dämpfe von Vitriolöl. Hielt ich es einige Zeit in einer Hitze bis zum Sieden, in Auflösung, so krystallisirte es sich hernach nicht mehr, sondern blieb flüßig und durchsichtig, weil es alsdann, wahrscheinlicher Weise, nur blosses Vitriolöl war.

Bis jetzt habe ich alle zu dieser merkwürdigen Krystallisation erfoderlichen Umstände noch nicht erforschen können, weil ich sie ursprünglich angetroffen habe, wann ich so etwas nicht vermuthete und im Gegentheil mir meine Hofnung, sie zu finden, oft alsdann fehlschlug, wann ich sie am meisten erwartete. Ich kann daher nichts weiter thun, als meine Beobachtungen nebst allen Umständen, die auf diese Erscheinung eine Beziehung haben, in so fern ich mich noch darauf besinne, anzuführen.

Ich hatte ohngefähr eine halbe Unze Maaß Vitriolöl, das mit dem Salpeterdampfe nicht völlig saturirt war, in einer kleinen Phiole mit einem eingeriebenen Stöpsel beinahe ein Jahr stehen lassen. Binnen dieser ganzen Zeit wollten sich keine Krystallen zeigen, und weil ich es nur unvollkommen angeschwängert hatte, so vermuthete ich auch keine. Um es aber doch vollkommen zu imprägniren, suchte ich die Phiole wieder hervor und zog den Stöpsel heraus, steckte ihn aber wieder drauf, weil ich den Proceß bis auf den folgenden Tag verschob, da ich die Phiole mit den allerschönsten Krystallen, die man sich nur vorstellen kann, fast ganz angefüllt fand.

Wenn ich ihre Gestalt so genau als möglich beschreiben soll, so sahen sie wie eine Feder aus. Es waren ihrer ohngefähr zwanzig und etliche davon so groß, daß sie die ganze Phiole einnahmen. Auch lagen einige einander gleichlaufend, andere aber in verschiedenen Rich-

tun-

rungen. Die beiden Theile der Feder, wenn ich mich so ausdrücken darf, machten unter sich einen Winkel von 160 Grad. Jede Feder bestand wieder aus einzelnen Fibern, die aber, wie die Zehen an einem Entenfusse, durch die nämliche Substanz (nur daß sie hier dünner und durchsichtiger, als das Uebrige aussah) mit einander verbunden waren. Sie machten mit dem Stamme, auf dem sie aufsassen, einen Winkel von ohngefähr 45 Grad. Man kann sich kein schöneres Phänomen gedenken, ich befürchte nur, nie wieder dergleichen zu sehen.

Nachdem ich diese Krystallen etliche Tage nach einander beobachtet hatte und weder an ihnen noch an der Flüßigkeit, die ohngefähr einen viertel Zoll drüber stand und sie bedeckte, einige Veränderung gewahr ward: so goß ich die Flüßigkeit von den Krystallen ab. Sie blieben auch noch einige Zeit aufgerichtet stehen und gaben dabey einen rothen Dampf von sich, der die ganze Phiole so erfüllte, daß sie zuletzt davon ganz trübe und dunkel ward. Diese Feuchtigkeit gleicht dem rauchenden Salpetergeiste vollkommen und schien auch nichts von einer Vitriolsäure zu enthalten.

Nach einiger Zeit aber schienen die Krystallen doch in Abnahme zu kommen, sie sanken auf den Boden der Phiole nieder und erfüllten alle die Zwischenräume, die man vorher zwischen ihnen wahrnahm, so daß eine dichte Masse daraus ward und man von der vorigen schönen Erscheinung ganz und gar nichts mehr sehen konnte. Ich hofte, den zugefügten Schaden wieder gut zu machen und ihre Schönheit wieder herzustellen. In dieser Absicht füllte ich die Phiole mit frischen Vitriolöl, das mit Salpeterdampfe stark angeschwängert war, wieder auf, allein es that keine merkliche Würkung und

es

es schossen in vielen Monaten keine Krystallen weder von der nämlichen, noch von einer andern Gestalt wieder an.

Da ich noch eine andre Phiole mit Vitriolöl besaß, das zum Theil mit Salpeterdampfe angeschwängert war und eben so lange als das vorhergehende gestanden hatte; so untersuchte ich sie auch und fand sie mit Krystallen halb angefüllt, allein sie lagen auf dem Boden der Phiole unordentlich durch einander, und ob sie gleich aus einzelnen Stücken bestanden, so waren sie doch nicht von gleichförmiger Gestalt.

Hierauf imprägnirte ich drey verschiedene Quantitäten von Vitriolöl mit Salpeterdampfe. Die eine war sehr stark concentrirt, denn ich hatte ohngefähr die Hälfte von der gewöhnlichen besten Sorte übergetrieben; die andre war sowohl übergetrieben als concentrirt, die dritte war aber nur von mittler Stärke, die gewöhnliche Sorte, ohne Farbe.

Alle diese Quantitäten ließ ich hierauf mit einander unter einerley Umständen stehen. Nach vierzehn Tagen fingen in dem nur schlechtweg concentrirten Vitriolöle an Krystallen zum Vorschein zu kommen und nach Verlauf von andern vierzehn Tagen war die Phiole mit Krystallen zur Hälfte angefüllt. Einige davon hatten die Gestalt der Federn, lagen aber in verschiedenen Richtungen, waren auch nicht von einander abgesondert, sondern machten eine dichte Masse aus.

Weil ich damahls von meiner Werkstäte drey Monate lang abwesend seyn mußte, so verließ ich die Phiolen in diesem Zustande. Bey meiner Zuhausekunft traf ich sie alle voller Krystallen an, welche aber größtentheils in dichten Massen lagen, nur einige davon hatten

ten solche Federn, wie ich oben beschrieben habe, sie waren aber sehr kurz.

Weil ich mir vorstellte, daß diese sonderbare Krystallisation vielleicht noch befördert werden könnte, wenn man die Vitriolsäure der Hitze aussetzte: so nahm ich eine Quantität von derjenigen, die geraume Zeit gestanden hatte, ohne Krystallen zu erzeugen und schloß sie in eine Glasröhre ein, die drey Fuß lang und einen halben Zoll weit war. Ich hielt sie hierauf übers Feuer und bemerkte, daß die Säure rothe Dämpfe von sich gab, mit denen die ganze Röhre angefüllt ward, auf eben die Art, wie es mit der Salpetersäure selbst erfolgt seyn würde. Nachdem sie kalt geworden, hatten sich verschiedene kleine Krystallen allenthalben in der Röhre herum zerstreuet und zwar oberhalb der Flüssigkeit. Der obere Theil von dieser Flüßigkeit sah roth aus, weil, wie ich vermuthe, der Salpetergeist, welcher flüchtiger als die Vitriolsäure ist, durch die Hitze herausgetrieben worden war.

Ich habe bereits die Bemerkung gemacht, daß die mit Salpeterdampfe geschwängerte Vitriolsäure, nach erfolgter völliger Bildung der Krystallen, dem Anscheine nach, nichts anders, als eine Salpetersäure sey, und ein Versuch hat mich auch belehrt, daß sie würklich nichts anders ist. Denn wie ich sie mit Wasser verdünnte und alsdann in einer Phiole, die mit einem eingeriebenen Stöpsel und einer Röhre versehen war, Eisen darin auflöste, auf die Art, wie ich gemeiniglich zu verfahren pflege, wenn ich Salpeterluft erzeugen will: so gab sie blos diese Gattung von Luft ohne einige Beymischung von entzündbarer von sich. Ich habe aber sonst schon wahrgenommen, daß dies allemahl erfolgt, wenn Vitriolsäuren und Salpetersäuren zusammen ge-

gemischt zu einer Eisenauflösung gebraucht worden. Die Salpeterluft kommt alsdenn zuerst und darauf die entzündbaren.

Bey gegenwärtigem Falle brannte zwar eine sehr geringe Portion von dem letzten Producte mit einer zitternden Flamme; ich habe aber wahrgenommen, daß sich dies mit dem letzten Producte aus Eisen und Salpetersäure nur denn ereignet, wenn man den Proceß durch die Flamme eines lichts zu befördern sucht, wie auch hier geschah. Mischte ich diese Säure mit Wasser, so perlte dieses stark und gab, wie ich nicht in Zweifel ziehe, Salpeterluft von sich. Dieser Umstand beweist indessen nur, daß die phlogistisirten Salpeterdämpfe darin sehr angehäuft gewesen.

Hier ist also ein Fall, wo die Salpetersäure eine stärkere Affinität mit dem Wasser zu haben scheint, als die Vitriolsäure: denn sie treibt die Vitriolsäure mit der Zeit ganz aus dem Wasser heraus und verbindet sich dagegen selbst mit ihm, indem alle Vitriolsäure in den Krystallen, die aus beiden Säuren zusammengesetzt sind, niedergeschlagen wird.

Wie ich den letzten Band meines Werks herausgab, so füllte ich einige Röhren und Phiolen mit rothen Salpeterdämpfen, die ich aus einer schnellen Auflösung des Wismuths in Salpetergeist entband. Es ist eine sehr mühsame Arbeit, wenn man die Röhre zuschmelzen will, nachdem sie zuvor mit den Dämpfen angefüllt worden. Es würde auch zu langweilig und zugleich überflüßig seyn, wenn ich die Art, wie mir dieser Versuch gelungen ist, hier beschreiben wollte, da ich seitdem auf einen weit leichtern Weg, dieses zu bewerkstelligen, gerathen bin. Man darf nur Mennige, die in eine weisse Substanz verwandelt worden,

in ein Schmelzfeuer bringen, so giebt sie solche Dämpfe gleich von sich.

Die Verwandlung der Mennige in eine weisse Substanz geschieht, nach einer gemachten Beobachtung, durch eine Imprägnation mit Salpeterdämpfen; in diesem Zustande läßt sie sich auch erhalten, ohne jemahls zu zerfliessen, noch sich von den Dämpfen, die sie in der Temperatur der Atmosphäre eingesogen hat, wieder zu trennen.

Von solcher weissen Mennige thue ich eine geringe Portion in eine Glasröhre, die an dem einen Ende zugeschmolzen ist, bringe sie ins Feuer und lasse die rothen Dämpfe so lange aufsteigen, bis die ganze Röhre damit angefüllt worden ist. So bald aber der Dampf zum andern Ende der Röhre herausdringen will, so blase ich mit dem Löthrohre darauf und schmelze es zu. Ich ziehe aber dies Ende schon vorher in eine Spitze aus, damit ich es desto geschwinder zuschmelzen kann.

Obgedachtes Verfahren bringt mich auf den Schluß, daß die Röhre mit einem reinen rothen Dampfe, ohne Beymischung einer Salpeterluft, ja vielleicht auch keiner gemeinen, die ich vorher nicht absondern konnte, erfüllt ist. Ist nun dieses geschehen, so kann ich hernach das Stück von der Röhre, worin sich die Mennige befindet, sehr leicht abschmelzen und es läßt sich alsdann nicht entdecken, durch was für einen Handgrif die Röhre hat können mit Dämpfen angefüllt werden. Bringt man eine nach dieser Methode zubereitete Röhre in die Hitze, so nimmt sie eine dunklere Farbe an; läßt man sie aber wieder abkühlen, so wird sie auch wieder bläsſer. Sie gleicht also hierin vollkommen den Röhren, welche auf die in meinem

drit-

dritten Bande erwehnte Art gefüllt sind. Etwas weniges Feuchtigkeit geht zwar aus der weissen Mennige mit dem rothen Dampfe über, es ist aber sehr unbedeutend.

Diese weisse Mennige läßt sich allemahl erzeugen, die Umstände mögen seyn, welche sie wollen, wenn die gemeine Mennige nur mit dem Salpeterdampfe hinreichend imprägnirt worden ist. Als ich einsmahls aus der gemeinen Mennige und dem Salpetergeiste eine Quantität dephlogistisirte Luft erzeugen wollte; so füllte ich einen Flintenlauf mit den Materialien ganz voll, brachte aber nur den Boden des Laufs in die Hitze. Wie nun der Proceß vorbey war und ich die Materialien wieder herausthat; so fand ich, daß der Theil von der Mennige, der dem Orte, wo die stärkste Hitze gewesen war, am nächsten lag, ganz weiß aussah; der Theil, aus welchem die Luft herausgetrieben worden war, hatte, wie gewöhnlich, eine gelbe Farbe angenommen und der Theil endlich, welcher von der Hitze weiter als die weisse Mennige entfernt gewesen war, sah beinahe schwarz aus.

Weil ich aber einigen Verdacht behalten hatte, daß die weisse Farbe der Mennige doch vielleicht durch etwas aus dem Wismuth, der bey der Erzeugung der Salpeterdämpfe aus der Auflösung mit übergegangen war, könnte seyn verursacht worden, so stellte ich einen ähnlichen Proceß mit einer Eisenauflösung an und fand die nämliche Würkung, wie von der Wismuthauflösung. Die Mennige war in eine weisse Substanz verwandelt, die jener, die ich zuvor erhalten hatte, vollkommen glich. Folglich ist es die blosse Würkung des Imprägnirens mit Salpeterdämpfen, aber in der That eine so ausserordentliche, daß es sich

wohl der Mühe verlohnt, diesen Proceß auch noch mit verschiedenen andern festen Körpern anzustellen.

Ich habe seit der Herausgabe meines letzten Bandes unterschiedene andre flüßige Substanzen mit Salpeterdampfe angeschwängert. Die Resultate davon sind in einigen Fällen sehr merkwürdig; besonders in Rücksicht der Farbe, die verschiedene von diesen Substanzen durch diese Behandlung angenommen haben.

Die Phosphorsäure läßt sich mit Salpeterdampfe gleich sättigen und bekommt alsdann ein dunkles Indigblau.

So ist auch der natürliche Weineßig mit diesen Dämpfen leicht gesättigt und wird hierauf hellblau.

Sättigt man den Salzgeist mit frischer Mennige, so nimmt er davon eine gelbe Farbe an; imprägnirt man ihn alsdann noch mit Salpeterdampfe, so wird die Farbe dunkelpomeranzengelb.

Salzgeist, der mit einer weissen Mennige, die ihre Farbe durch den Salzgeist verlohren hat, saturirt worden ist, erhält, wenn er mit Salpeterdampfe angeschwängert wird, eine hellblaue Farbe.

Ein mit dem rothen Präcipitat oder dem Präcipitat per se saturirter Salzgeist wird davon grün.

Salzgeist, mit Zinkblumen gesättigt, bekommt eine blaue Farbe, die zwar dunkler ist, als himmelblau, doch aber nicht so dunkel, wie das Blau der Phosphorsäure.

Drit-

Dritter Abschnitt.

Einige Phänomene, die sich bey Auflösung der Metalle in Salpetersäure ereignen.

So wie sich verschiedene Phänomene in der Scheidekunst durch die Entdeckung der festen Luft in kalkartigen Substanzen deutlich haben erklären lassen: so muß auch die Entdeckung einer jeden andern Luftgattung und zwar einer jeden Eigenschaft, die sich bey einer jeden dergleichen Gattung findet, über solche Processe, die hierauf Beziehung haben, auf gleiche Art ein neues Licht verbreiten. Da ich kein eigentlicher Scheidekünstler bin, sondern nur bloß solchen Artikeln in diesem Theile der Wissenschaften meine Aufmerksamkeit widme, mit denen meine eignen Untersuchungen in Verbindung stehen (ob sich diese gleich nothwendiger Weise immer mehr vermannichfaltigen und ausbreiten): so kommen dergleichen Erläuterungen chemischer Processe mir nicht so, wie andern, vor, die, vermöge ihres Berufs, auf eine jede Sache, die innerhalb den Gränzen der Scheidekunst liegt, Acht geben. Was ich indessen zu bemerken die Gelegenheit gehabt habe, und ins Licht setzen zu können glaube, werde ich nicht unterlassen anzuzeigen.

Verschiedene Facta, die auf die Auflösung der Metalle in Salpetergeist Beziehung haben, würden sich ohne Kenntniß der Salpeterluft nicht erklären lassen. Ob nun gleich verschiedene davon sehr merkwürdig sind; so finde ich doch weder von den Erscheinungen selbsten, noch von den Schwierigkeiten, die sich bey ihrer Auflösung äussern, irgendwo nur einige Anzeige. Gleichwohl bin ich überzeugt, daß Aufmerksam-

samkeit auf das Wesen dieser merkwürdigen Luftgattung zur Untersuchung der Bestandtheile verschiedener Metalle und zur Erläuterung mancher Erscheinungen, die ihre Zersetzung und folglich ihre Zusammensetzung begleiten, ungemein viel beytragen müsse.

Da ich sehr oft Queckſilber in starken Salpetergeist aufzulösen genöthigt war, wenn ich Salpeterluft und dephlogistisirte entbinden und zugleich die Quantität des daraus wieder hergestellten Metalls bemerken wollte; so mußten mir verschiedene, die Auflösung begleitende, Phänomene besonders auffallend seyn. Es sind folgende:

So bald man starken Salpetergeist auf Queckſilber gießt, so erfolgt zugleich eine sehr schnelle Auflösung. Ob nun gleich die Auflösung dieses Metalls in der Salpetersäure als eine von den Methoden, deren man sich zur Erzeugung der Salpeterluft bedient, bekannt ist: so kann man doch nicht bemerken, daß sich nur eine einzige Blase von irgend einer Luftgattung bildete, wenigstens steigt keine durch die Säure empor. Man entdeckt zwar, daß sehr grosse Luftblasen erzeugt werden, allein sie verschwinden gleich wiederum und es bleibt nichts davon übrig, als nur ausserordentlich kleine Flecke, die sich gegen die Oberfläche der Säure erheben. Allmählig bekömmt die Säure, zunächst am Queckſilber, eine dunkle Pomeranzenfarbe, durch diese Gegend der Säure steigen die Blasen alsdann ungehindert auf; so bald sie aber in die obenauf liegende noch bleiche Schicht der Säure gelangen, so zerfallen sie in die schon gedachten kleinen und kaum sichtlichen Punkte und geben nicht so viel Luft, daß man eine merkliche Quantität davon auffammlen könnte. Nur erst dann, wenn die ganze Quantität der

Säu-

Säure statt der blassen Farbe ein dunkel Pomeranzengelb angenommen hat, läßt sich etwas Salpeterluft auffangen. Die Blasen steigen auch alsdann ganz ungehindert bis zur Oberfläche der Säure empor, vermischen sich mit der drauf liegenden gemeinen Luft und erzeugen, indem sie durch diese Mischung zersetzt werden, eine Pomeranzenfarbe. Dabey empfindet man einen starken Geruch von Salpetergeist, wie allemahl erfolgt, wenn man Salpeterluft in Freiheit setzt, damit sie sich mit der Luft des Zimmers, worin wir Odem hohlen, vermischen soll. Dahingegen kurz zuvor kein Geruch zu spüren war. Die auf dem Gemisch liegende gemeine Luft hatte auch noch keine Farbe angenommen.

Hätte ein Scheidekünstler diese sonderbaren Erscheinungen von der Entdeckung der Salpeterluft bemerkt, ich weiß nicht was er wohl für eine Hypothese zu ihrer Erklärung würde ersonnen haben. Möchte sie auch gewesen seyn, welche sie gewollt, sie hätte sich von der Wahrheit gewiß sehr entfernen müssen: da sich gegenwärtig der ganze Proceß durch meine im 3ten Bande, auf der 121. Seite *) gemachten Beobachtungen, über die Zersetzung der Salpeterluft durch die Salpetersäure überaus leicht erklären läßt.

So bald die Auflösung anfängt, erzeugt sich die Salpeterluft würklich; sie wird aber durch den starken Salpetergeist, der mit ihr in Berührung kömmt, auch sogleich wieder decomponirt. Durch den Zutritt des in der Salpeterluft enthaltenen Phlogistons bekömmt der Salpetergeist eine Pomeranzenfarbe und kann auch alsdann die Salpeterluft nicht mehr so stark zersetzen. Folglich steigt sie in Blasen durch die Säure empor

und

*) Dies ist vom Original zu verstehen.

und leidet erst dann eine Zersetzung, wann sie in die Schicht der obenauf liegenden blassen Säure gelangt. Ist aber die ganze Masse der Säure mit dem Phlogiston saturirt; so gehen alsdann, aber eher nicht, die Blasen der Salpeterluft frey hindurch und lassen sich auffangen.

Die richtige Quantität der Salpeterluft, die man aus einer Auflösung des Queckſilbers oder auch andrer Metalle in starker Salpeterluft erhält, läßt sich daher nicht so leicht bestimmen; weil man die Portion, welche die Säure selbst einschluckt, mit in Anschlag bringen muß. Die Säure muß aber saturirt seyn, ehe man etwas Luft auffangen kann. Ist die Säure hingegen mit Wasser sehr geschwächt, so kann sie diese Luft nicht so decomponiren. Man kann daher diese Luft überhaupt gleich auffangen, so bald sich der Anfang einer Auflösung zeigt.

Es ist sehr bemerkenswürdig, daß bey einer Auflösung des Kupfers in blassem Salpetergeiste, wenn er auch mit vielem Wasser geschwächt worden, sich eine geraume Zeit nur eine sehr geringe Portion Luft entbindet und daß die gesammlete Quantität sehr allmählig zunimmt, da doch die Auflösung anfangs, dem Augenschein nach, sehr schnell vor sich geht. Braucht man hingegen den pomeranzenfarbenen, auch mit Wasser geschwächten Salpetergeist dazu, so sammlet sich die Salpeterluft gleich und entbindet sich anfänglich am allerreichlichsten.

Löste ich eine Quantität Kupfer in einem starken Salpetergeiste auf, den ich zur Hälfte mit Wasser geschwächt hatte; so erzeugte sich ganz und gar nichts von irgend einiger Luft, ohngeachtet sich das Metall völlig auflöste.

Wenn

Wenn ich mich zu der Queckſilberauflöſung des grünen Salpetergeiſtes, anſtatt der blaſſen und ſtärkſten Säure bediente; ſo waren die dabey vorkommenden Erſcheinungen von den obbeſchriebenen nicht weſentlich verſchieden. Die untere Schicht der Säure, die dem Queckſilber zunächſt lag, ward dunkler grün, doch aber nie Pomeranzengelb.

Vierter Abſchnitt.

Von den Veränderungen, denen die Salpeterluft unterworfen iſt.

Sowohl die Salpeterluft, als die entzündbare enthalten Phlogiſton und zwar wahrſcheinlicher Weiſe in gleichen Volumens faſt gleiche Quantitäten deſſelben; wie ſich dies an gehörigem Orte weiter zeigen wird. Da ſich aber zwiſchen ihre Eigenſchaften ein ſehr merkwürdiger Unterſchied findet, ſo muß auch ihr Weſen ſehr verſchieden ſeyn; denn das Phlogiſton, welches von beiden Luftgattungen einen Beſtandtheil ausmacht, iſt gleichwohl auf eine ganz verſchiedene Art mit ihnen verbunden. Manchmahl ſondert ſich die Salpeterluft von ihrem Phlogiſton geſchwinder ab, als die entzündbare. In andrer Betrachtung wird wiederum die entzündbare Luft weit leichter, als die andre, zerſetzt. Das Phlogiſton der Salpeterluft läßt ſie ſogleich fahren, ſo bald es mit der gemeinen Luft in Berührung kömmt, wenn ſie auch ganz kalt iſt: da hingegen das Phlogiſton der entzündbaren Luft ſich nicht von ihr trennt und mit der gemeinen Luft verbindet, auſſer wenn ſie ſehr erhitzt wird. Es wird ſich aber doch zeigen, daß bey

Ver=

Verfertigung des Flintglases die entzündbare Luft ihr Phlogiston verläßt und sich mit dem Bleiglase verbindet und zwar unter gewissen Umständen, wo die Salpeterluft ganz und gar keine Veränderung leidet. Ich vergrub eine Quantität von der Salpeterluft in einer hermetisch versiegelten Röhre von Flintglase im Sandbade, gab aber Acht, daß die Hitze nie so verstärkt ward, daß das Glas schmelzen konnte. Ich ließ sie zwanzig Tage darin, konnte aber doch nachher keine merkliche Veränderung, weder im Volumen, noch in der Qualität der Luft entdecken. In dem obern Ende einer auf diese Art gefüllten Röhre zeigte sich zwar etwas, das wie eine geringe Krystallisation aussah; es mochte aber wahrscheinlicher Weise von einer geringen Portion Queckſilber, die durch Zufall in der Röhre zurückgeblieben war, herrühren. Ich habe auch keine Proben gemacht, ob sich die Salpeterluft vom Queckſilber in der Hitze und in verschlossenen Gefässen decomponiren läßt. Auch habe ich würklich nicht untersucht, ob das, was ich gesehen habe, eigentlich Krystallen waren, oder nicht.

Ich brachte beide Luftgattungen, sowohl die Salpeterluft, als die entzündbare, mit dem Queckſilber in Berührung, erhitzte sie sehr stark, gab ihnen dabey Raum, sich auszudehnen, war aber nicht im Stande, eine Verändrung an einer von beiden zu entdecken. Hierauf setzte ich eine Quantität von der Salpeterluft einem solchen Grade der Hitze aus, daß das Queckſilber Dämpfe von sich gab. Dieses that ich drey Tage hinter einander, jeden Tag etliche Stunden, und zwar den ersten und zweiten Tag mit dem nämlichen Queckſilber, den dritten aber nahm ich frisches. Die Dimensionen der Luft und ihre Eigenschaft, die gemeine

Luft

luft anzugreifen, blieben aber unverändert. Das Verfahren habe ich in der Einleitung beschrieben.

Wie die Salpeterluft erhitzt war und sich ausdehnte, so setzte ich sie dem Dampfe vom Wasser aus: allein es fand sich in dem Resultate des Versuchs kein Unterschied, ohngeachtet ich sie länger als zwey Stunden über Queckfilber zusammen stehen ließ. Die kleine Veränderung, die ich an der Salpetersäure bemerkte, mochte wohl daher rühren, weil ich sie in einer Blase aus der Wanne mit dem Wasser in den Napf mit dem Queckfilber gebracht hatte. Ich veränderte daher den Versuch, verschloß die Salpeterluft in einen gläsernen Cylinder, stellte diesen umgekehrt in eine Schüssel mit Wasser und ließ es alsdann sieden, damit der heisse Dampf die ganze Luftmasse durchstreichen sollte. Daß dies auch würklich erfolgte, zeigte sich dadurch, daß ein beträchtlicher Theil von Luft herausgetrieben ward. Nachdem der Proceß, der ohngefähr eine Stunde dauerte, zu Ende war, hatte doch die Salpeterluft nichts von ihrem Vermögen, die gemeine Luft zu verringern, verlohren. Es kam mir im Gegentheil vor, als wenn diese Eigenschaft eher vermehrt als verringert worden wäre.

Ich habe seit der Herausgabe meines letztern Bandes mehrere Umstände, die die Zersetzung der Salpeterluft betreffen, beobachtet. Einige davon verdienen gewiß Bemerkung.

In der Vorrede zu meinem dritten Bande führte ich nur überhaupt an, daß diese Luft von einer Auflösung des grünen Vitriols geschwind verschluckt würde. Ich hatte diese Beobachtung damahls eben gemacht. Hier will ich aber die genauern Umstände dieser Wahrnehmung mittheilen.

Ich

Ich löste eine Quantität grünen Vitriol auf, schüttete sie in eine Phiole und stellte diese mit ihrer Oefnung unterwärts gekehrt in einen Napf mit gleicher Materie. Hierauf ließ ich eine Quantität Salpeterluft hinzu und fing nun an die Solution zu schütteln auf eben die Art, wie ich zu verfahren pflege, wenn ich Wasser mit fester Luft anschwängern will. Ich bemerkte dabey, daß die Salpeterluft, unter diesen Umständen, weit geschwinder verschluckt ward, als die feste Luft vom Wasser. Ich ließ eine Quantität von dieser Auflösung so viel Salpeterluft verschlucken, daß es mehr als das Zehnfache ihres Volumens betrug, ohne daß ich einigen Anschein der Sättigung bemerken konnte. Die Auflösung ward durch diesen Proceß schwarz. Hielt ich aber ein wenig davon vor die Flamme eines Lichts und betrachtete es, so sah es roth aus. Die Auflösung schmeckte sauer, welches, ohne Zweifel, von der Beymischung der Salpetersäure herrührte, die sie durch die Zersetzung der Salpeterluft angenommen hatte.

Ward diese angeschwängerte Auflösung in die freie Luft gesetzt, so schossen auf dem Boden des Gefässes grosse grüne Krystallen an, und die schwarze Farbe verschwand gänzlich. Erzeugten sich diese Krystallen aber auf dem Boden eines sehr hohen Gefässes, so sahen sie weit schwärzer aus und wurden auch nicht grün, wenn man sie auch nachher in die freie Luft stellte, so wenig wie diejenigen, die ich der Salpeterluft selbst über Queckſilber aussetzte.

Die Ursachen von der Veränderung der Farbe und von den Phänomenen mit den Krystallen waren augenscheinlich in dem Salpetergeiste zu suchen, der in der Salpeterluft enthalten gewesen und durch ihre Decomposition befreiet worden war. Denn wenige Tropfen

von

von der Säure selbst thaten auf die Auflösung, in aller Rücksicht, die nämliche Würkung.

Weil es mir glaublich schien, daß das Hauptphänomen von einer Affinität der Salpetersäure und des Eisens hergerührt haben müsse: so schüttelte ich Salpeterluft in einem natürlichen Stahlwasser. Dieses bekam davon sogleich eine bräunliche Farbe. Meine Muthmassung schien also dadurch Bestätigung erhalten zu haben.

Ich stellte noch einen andern Versuch an, worin die Salpetersäure ihre Affinität mit dem Eisen auf eine ähnliche Weise zeigen konnte. Ich sättigte erst eine Quantität Wasser mit fester Luft, darauf mit Eisen und imprägnirte sie alsdann mit Salpeterluft. Das Resultat dieses Versuchs war, daß die Auflösung eine Farbe bekam, die zwischen grün und gelb fiel. Sie absorbirte aber nicht viel mehr Salpeterluft, als ein Wasser, das mit fester Luft oder mit Eisen nicht angeschwängert ist, gethan haben würde.

Die Salpeterluft, der ich mich bey diesen Versuchen bishero bedient hatte, war aus Kupfer bereitet. Wählte ich aber solche, die aus dem Eisen, welches ein Bestandtheil des grünen Vitriols ist, entbunden worden war, so zeigte sich in der Würkung gar kein Unterschied. Die Vitriolauflösung absorbirte die Salpeterluft eben so schnell, wie eine Auflösung aus dem Kupfer und die erfolgenden Erscheinungen waren auch, in aller Betrachtung, grade dieselben.

Ich schüttelte hierauf die Salpeterluft in einer Auflösung des blauen Vitriols, der bekanntlich aus Kupfer bereitet wird; desgleichen auch in einer andern von weissen Vitriol, den man aus Zink verfertigt. Der Erfolg

bei-

beider Versuche lief darauf hinaus, daß beide Solutionen sogleich ganz schwarz wurden, sich aber bey der ersten ins Dunkelgrüne und bey der andern in eine Art von Braun abänderten. Von der Luft war in jedem dieser beiden Fälle nicht mehr als zwischen der Hälfte und ein Drittel (ohngefähr ein Viertel von dem, was die Phiole, die ich dazu gebrauchte, faßte,) absorbirt worden; welches also jener Würkung, die die Auflösung des Vitriols auf die nämliche Luftgattung äussert, bey weitem nicht gleich kommt.

Es machte bey keinem dieser Versuche einen Unterschied, die Salpeterluft mochte aus Eisen oder aus Kupfer erzeugt seyn. Denn die Auflösung des grünen Vitriols zersetzte, wie ich schon bemerkt habe, die aus dem Eisen bereitete Salpeterluft eben so geschwind, als die aus dem Kupfer erzeugte. Hingegen wurden die Auflösungen des blauen und weissen Vitriols von der Salpeterluft aus dem Kupfer grade auf eben die Art wie von der Salpeterluft aus dem Eisen angegriffen.

Die Auflösung des weissen Vitriols setzte eine weisse und flockichte Materie ab und ward darauf wieder klar, wie Wasser. So bald ich sie aber mit Salpeterluft anschwängerte, ward sie wieder so schwarz, wie sie zu werden pflegte, wenn ich sie imprägnirte ehe sich der Bodensatz niederschlug.

Salzgeist in die Auflösung des blauen oder des weissen Vitriols getröpfelt, brachte wenig oder keine Veränderung in ihrer Farbe hervor.

Alle Vitriolauflösungen, die ihre Farbe durch Anschwängerung mit Salpeterluft verändert hatten, bekamen sie wieder, wenn sie der freien Luft ausgesetzt wur-

wurden. Dieses rührte offenbar daher, weil ihnen das Phlogiston entgegen war, das zu ihrer dunkeln Farbe mit beygetragen hatte. Um mich davon zu versichern, füllte ich eine Phiole mit einer Auflösung des grünen Vitriols, die durch Zersetzung der Salpeterluft schwarz geworden war, beinahe auf drey Viertel voll und untersuchte nach Verlauf einer Woche die Luft, welche darin mit verschlossen gewesen war, die ich denn so sehr phlogistisirt fand, daß ein Maaß davon und eins von der Salpeterluft zusammen den Raum von 1,92 Maaß einnahmen.

Ueberhaupt scheint es, daß die stärkere Würkung, die die Auflösung des grünen Vitriols bey der Zersetzung der Salpeterluft äussert, der stärkern Affinität, welche zwischen dem Salpetergeiste und Eisen, als zwischen derselben Säure und dem Kupfer oder Zink statt findet, zugeschrieben werden müsse.

Es scheint über dieses hieraus noch zu erhellen, daß in der Salpeterluft wenig oder wohl gar keine martialische Erde zu finden ist und daß, wenn auch eine solche Erde darin vorhanden seyn sollte, sie doch mit dem Phlogiston nicht verbunden oder nicht in metallischer Gestalt zugegen ist. Denn diese Luft wird durch die darin vorhandene Salpetersäure zersetzt, läßt das Phlogiston, mit dem sie bereits verbunden war, fahren und vereinigt sich dagegen mit dem in der Auflösung vorhandenen Eisen; da zu gleicher Zeit das Phlogiston, welches sich in der Salpeterluft befand, eine mitwürkende Ursache von der Schwärze der Auflösung wird. Freilich möchte es vielleicht ausserordentlich scheinen, daß die Salpetersäure gegen das Eisen eine stärkere Affinität als die Vitriolsäure äussern sollte, wie aus dieser Hypothese, in diesem besondern Falle, folgen müßte.

Daß die schwarze Farbe der Auflösung des grünen Vitriols nicht von irgend einer so eigenen Affinität mit dem Phlogiston herrührte, daß sie die Salpeterluft zersetzte, indem sie das Phlogiston in sich nahm, schien daraus zu folgen, daß wenn ich ein Gemisch von Eisenfeilspänen und Schwefel über der Auflösung des grünen Vitriols aufbrausen ließ, dennoch die Farbe dadurch nicht verändert ward. Dies war auch der nämliche Fall, wenn ich die Efferrescenz über einer Auflösung des blauen und weissen Vitriols erregte; denn auch da wurden diese Auflösungen davon ganz und gar nicht angegriffen, ohngeachtet das Phlogiston durch diesen Proceß entbunden und von der Luft verschluckt, diese auch dadurch phlogistisirt ward.

Durch diese Würkung, die die Vitriolauflösung auf die Salpeterluft äussert, läßt sich eine Erscheinung erklären, die ich oft beobachtet habe, ohne mir den Grund davon angeben zu können. Wenn das Wasser in meiner Wanne durch mancherley metallische Substanzen angeschwängert worden war, so pflegte der Theil davon, welcher der Salpeterluft, die in Cylindern darinnen stand, zunächst anlag, eine dunklere Farbe zu haben, als das übrige Wasser. Dies war also wohl eine Folge der Affinität des in der Salpeterluft vorhandenen Salpetergeistes und einer metallischen Materie, die durch eine zufälliger Weise beygemischte Säure im Wasser aufgelöst worden war. Die dunkle Farbe rührte vom Phlogiston aus der Salpeterluft her, die dadurch zum Theil eine Zersetzung erlitten hatte. Wie das Wasser in meiner Wanne einsmahls ausserordentlich trüb aussah und einen Bodensatz machen wollte; so imprägnirte ich etwas davon mit Salpeterluft und fand, daß es davon noch dunkler ward, als es zuvor war.

Weil

Weil ich doch näher untersuchen wollte, ob die Erscheinungen, von denen die Anschwängerung der Auflösung des grünen Vitriols mit Salpeterluft begleitet ist, einigermassen der scheinbaren zusammenziehenden Kraft dieser Solution und der Stahlwasser zugeschrieben werden könnten; so imprägnirte ich eine Portion grünen Thee, den man auch vor zusammenziehend hält, mit Salpeterluft, allein es zeigte sich in der Farbe keine merkliche Veränderung.

Ich habe in meinen vorhergehenden Schriften verschiedene Fälle angeführt, wo die Salpeterluft eine merkwürdige Verminderung leidet. In einigen von diesen Fällen wird sie in einen Zustand versetzt, worin sie ein Licht mit einer ganz gewöhnlichen, bisweilen aber mit einer sehr vergrösserten Flamme brennen läßt. Hierauf aber wird sie bloß phlogistisirte Luft. Ich setzte bey allen diesen Processen als ausgemacht voraus (denn ich hatte die Luft gewöhnlich nur dann untersucht, wenn sie eine von den nur eben angeführten Eigenschaften entweder völlig oder doch beinahe angenommen hatte) daß sie sich ihrem letzten Zustande, worin sie phlogistisirte Luft wird, gleichförmig nähere und zwar, daß so bald sie anfängt vermindert zu werden, sie auch zu gleicher Zeit ihr Vermögen, die gemeine Luft anzugreifen, verliehre. Allein ich finde, daß, in Rücksicht verschiedener, ja vielleicht aller Ursachen der Verminderung, die Luft sehr schleunig aus dem Zustande, worin sie vollkommene Salpeterluft ist, in den obgedachten Zustand übergeht; daß aber die Gränze, wo diese Veränderung statt findet, sehr verschieden ist. Denn bisweilen verschwinden zwey Drittel, ein andermahl aber vierzehn Funfzehntheil von einer jeden Quantität, mit der man den Versuch anstellt, ehe sich in dem Ueber-

reste eine merkliche Veränderung wahrnehmen läßt. Oefters bin ich sogar geneigt gewesen zu glauben, daß ihr Vermögen, die gemeine Luft anzugreifen, zu Anfang dieser Processe eher vermehrt als verringert gewesen sey.

Ich stelle mir daher vor, daß so bald als entweder die Salpetersäure oder das Phlogiston, welches ein Bestandtheil der Salpeterluft ist, von irgend einer Substanz angegriffen wird, die gegen eines von diesen beiden Principien eine stärkere Affinität hat, als sie gegen einander selbst haben: alsdann von dem andern Principium eben so viel niedergeschlagen wird, als das beträgt, was damit verbunden war, und daß also die Luft, die übrig bleibt, in dem Zustande, worin sie war, ganz und gar nicht, oder erst nach geraumer Zeit verändert wird. Es erhellet überdies noch, daß die Quantität Luft, die phlogistisirt bleibt, desto beträchtlicher ist, je langsamer der Proceß vor sich geht, und daß er von desto besserm Erfolg ist, ehe diese Veränderung statt findet, je mehr er beschleunigt wird.

Ich kam zum erstenmahl auf den Argwohn, daß ich mich in meiner vorigen Meinung geirrt haben müsse, (ob ich zwar nicht glaube, daß ich sie in einer meiner vorigen Schriften ausdrücklich behauptet habe) da ich etwas Salpeterluft untersuchte, worin ich ein Stück Federwildpret in der Absicht verschlossen hatte, um es so lange als möglich vor der Fäulniß zu bewahren. Denn ob zwar diese Luft an Quantität sehr vermindert ward, so grif sie die gemeine Luft doch eben so sehr an, als die beste Salpeterluft thut, mit der ich je Proben angestellt habe.

Weil ich aber hiervon, in Rücksicht einer gewissen Ursache der Verminderung der Salpeterluft, mit völliger Gewißheit überzeugt seyn wollte; so stellte ich ei-

nen

nen Topf mit Eisenfeilspänen und Schwefel in einen Cylinder mit Salpeterluft, ließ ihn einen ganzen Tag darin stehen und erhielt ihn dabey am Feuer stets in der Wärme, weil die Ingredienzien eben nicht von der besten Art waren und nicht in Gährung kommen wollten. Wie die Verminderung erfolgte, so nahm ich kleine Portionen Luft nach einander heraus.

Dies bewerkstelligte ich dadurch, daß ich einen kleinen Cylinder mit Wasser in den grossen Cylinder hineinbrachte, ihn darin ausleerte und dagegen mit der innerhalb befindlichen Luft angefüllt, wieder herauszog. Da ich dies nur zufälliger Weise that, so bemerkte ich in der Beschaffenheit der Luft keine Veränderung, ob sie gleich bis auf ein Drittel ihres ursprünglichen Volumens verringert ward: denn sie behielt ihr völliges Vermögen, die gemeine Luft zu vermindern.

Den Tag darauf aber fand ich sie bis auf ein Viertel ihres ganzen Betrags vermindert und alsdann brannte ein Licht vollkommen so gut in ihr, wie es in gemeiner Luft zu brennen pflegt. Sie war aber keine gemeine Luft, weil sie durch frischgemachte Salpeterluft ganz und gar nicht verringert ward. Sie grif auch die gemeine Luft so wenig an, daß ein Maaß von ihr und eins von gemeiner Luft einen Raum von 1, 85 Maaß erfüllten. Auch hatte sie keine der festen Luft zukommende Eigenschaft angenommen: denn sie trübte das Kalkwasser nicht im geringsten und ließ sich auch im Wasser stark herumschütteln, ohne eine beträchtliche Verminderung zu erleiden.

Die Verringerung der Salpeterluft durch den Salpetergeist wird auf gleiche Art bewürkt. Da diese Verminderung aber geschwinder geschah, so war sie, vielleicht gerade aus dieser Ursache, schon viel weiter gegan-

gen, ehe ich eine Veränderung in ihr wahrnehmen konnte. Bey einem von diesen Versuchen dünkte es mich, daß die Veränderung dann statt fand, wie die Luft bis auf ein Zwölftheil des Ganzen vermindert worden war. Ein andermahl aber erfolgte die Veränderung nicht eher, als bis sie so weit reducirt war, daß ihr Betrag zwischen ein Zwölftheil und ein Achtzehntheil ausmachte. Sie war dabey vollkommen phlogistisirt. Doch konnte ich bey dieser Art der Verminderung jenen Zustand, da sie ein Licht in sich brennen läßt, an ihr nicht wahrnehmen. Wie ein andermahl gerade ein Funfzehntheil von ihr noch übrig war, so grif sie die gemeine Luft augenscheinlich weniger an, als frischbereitete Salpeterluft zu thun pflegt. Blieb aber nur ein Achtzehntheil von ihr übrig, so hatte sie alsdann auch die ihr zukommende Eigenschaft wiederum verlohren.

Ein gleiches Gesetz findet statt, wenn man die Salpeterluft durch eine Auflösung des grünen Vitriols vermindert. Ich decomponirte Salpeterluft dadurch, daß ich sie einer Auflösung des grünen Vitriols aussetzte, und so viel von ihr durch die Auflösung absorbiren ließ, daß nur noch ein Viertel von ihrer ursprünglichen Quantität übrig blieb. Sie grif aber die gemeine Luft eben so sehr an, wie sie gethan haben würde, ehe etwas von ihr verschluckt worden wäre.

Durch ein gleiches Verfahren wird auch die Luft in einer Blase vermindert: wie ich dies im dritten Bande meines Werks auf der 151. Seite beschrieben habe. Wenn Salpeterluft von zehen Unzen Maaß bis auf zwey und ein halb durch die nur ebenangeführte Methode reducirt ward, so litt sie so eine grosse Veränderung, daß ein Maaß von ihr und ein Maaß von gemeiner Luft einen Raum von 1, 75 Maaß erfüllten.

ten. Es löschte alsdann auch ein Licht in ihr aus, ohne daß eine blaue Flamme zum Vorschein kam. War aber durch den nämlichen Proceß nur ein wenig mehr verschluckt worden, so fand ich alsdann, daß der Ueberrest bloß phlogistisirte Luft war. Die Salpeterluft blieb so lange unverändert, bis sie, auf die schon beschriebene Art, bis beinahe auf ein Viertel reducirt war.

Vermischt man übrigens gemeine Luft mit Salpeterluft, so wird sie dadurch zum Theil phlogistisirt und der Salpetergeist verschluckt nur die überflüßige Salpeterluft. Folglich bleibt ein Rest, der mit phlogistisirter Luft mehr verdünnt ist. Ich that anderthalb Maaß gemeine Luft zu zwey Maaß Salpeterluft. Ein Maaß von diesem Gemisch und ein Maaß von der gemeinen Luft nahmen alsdenn einen Raum von 1,36 Maaß ein. Hierauf that ich noch etwas Salpetergeist unter dieses Mengsel und fand, daß wie er ein Drittel davon verschluckt hatte, ein Maaß davon und ein Maaß gemeine Luft einen Raum von 1,8 Maaß erfüllten.

Ich hielt auch eine glühende Holzkohle in eine Phiole mit Salpeterluft. Dadurch ward die Hälfte davon verschluckt. Zugleich aber nahm ich auch dabey mit wahr, daß der Rest von seinem Vermögen, die gemeine Luft zu vermindern, keinen merklichen Abgang erlitten hatte. Daß alle Luftgattungen von Holzkohlen verschluckt werden, ist eine Hauptentdeckung des Herrn Abts Fontana, zu deren Bekanntmachung er mir gütige Erlaubniß gegeben hat.

Läßt man Salpeterluft lange Zeit im Wasser stehen, so ist bekannt, daß sie dadurch vermindert wird. Ich vermuthe, daß sie in diesem Fall ihr Vermögen

stu-

stufenweise verliehrt, weil sie gleich vom Anfange an verringert wird. Ich habe auch noch bemerkt, daß wenn man sie lange Zeit in gänzlich stillstehendem Wasser erhält und ohne das Wasser dabey zu verändern, das ausgenommen, was man wegen der Verdunstung wieder nachfüllt, sie alsdann phlogistisirte luft wird. Durch was für Stufen dies aber vor sich geht, habe ich zu beobachten versäumt, weil ich es vor ausgemacht hielt, daß es gleichförmig erfolge.

Am 11. November 1773. füllte ich zwey Nösselflaschen mit frischgemachter Salpeterluft. Die in der einen Flasche war aus Eisen, die in der andern aber aus Kupfer erzeugt. Ich stellte sie hierauf mit ihren Hälsen unterwärts gekehrt in Cylinder mit Wasser und setzte sie bey Seite. Ich schüttelte auch die luft oder das Wasser, welches mit der luft in Berührung stand, niemahls und füllte die Cylinder nur alsdann mit frischem Wasser auf, wenn ich merkte, daß es fehlte. Wie ich nun den 29. September 1778. die Beschaffenheit dieser Flaschen mit luft untersuchte, so fand ich folgendes: Von der aus dem Eisen erzeugten Salpeterluft war ohngefähr die Hälfte und von der aus dem Kupfer bereiteten etwan ein Drittel verschluckt. Beide Gattungen aber waren auf gleiche Art und vollkommen phlogistisirt. Sie brausten mit gemeiner luft nicht auf und löschten auch ein licht aus. Die aus dem Kupfer entbundene luft trübte das Kalkwasser nicht: ich zweifle auch keinesweges, daß dies bey der andern der gleiche Fall gewesen seyn würde, wenn ich eine Probe damit angestellt hätte. Ich ward zu diesem Versuch durch die Vermuthung bewogen, daß weil feste luft aus der Salpetersäure erzeugt werden kann, die Salpeterluft, bey einigen von den Ver-

änderungen, die sie erleidet, vielleicht zum Theil auch wohl diese Gestalt annehmen könnte. Ich hatte auf diese Flaschen mit luft nicht recht Achtung gegeben, glaube aber nicht, das sie das letzte Jahr oder die letzten anderthalb Jahr gänzlich vermindert worden sind.

Den entzündbaren Zustand der Salpeterluft, das ich ihn so nennen mag, konnte ich, wann ich sie durch den electrischen Funken verminderte, nicht bestimmen. Auch auf ihren mittlern Zustand gab ich nicht genug Achtung. Ich habe aber den Versuch nachher ausführlicher als zuvor angestellt. Die besondern Umstände, von denen er begleitet war, verdienen in der That Erwähnung. Ich füllte eine Phiole, in die ohngefähr sechs Unzen Maaß Salpeterluft gingen, beinahe ganz voll, sperrte sie mit Queckſilber und ließ alsdann den electrischen Funken hineinschlagen. Sie ward hierauf, nach Verlauf von einer Stunde, auf die Hälfte vermindert, nachhero aber nur sehr wenig. Das Queckſilber war sehr angefressen: in dem Reste von der luft löschte auch ein licht aus. Die Verminderung der gemeinen luft durch den electrischen Funken erfodert eine geraume Zeit: der Versuch mit der Salpeterluft geht hingegen ungemein geschwind vor sich. Ich wiederhohlte den Versuch nachher in einer Röhre, die einen viertel Zoll im Durchmesser hatte und ließ darin den Funken auf Wasser schlagen, das ich mit Lakmus gestärkt hatte. Die Verminderung erfolgte so schnell, daß man stets ganz deutlich sehen konnte, wie das Wasser in der Röhre in die Höhe stieg. Das Wasser bekam eine dunkelrothe Farbe und behielt sie auch nachher.

Des Herrn Bewly's Pyrophorus decomponirt die Salpeterluft auch und versetzt sie unmittelbar in

den

den Zustand, wo sie phlogistisirte Luft wird. Ich that einsmahl eine Quantität davon in einen gläsernen Cylinder, stellte denselben mit seiner Oefnung unterwärts gekehrt in Queckſilber und ließ darauf etwas Salpeterluft hinein. Sogleich fing der Pyrophorus an zu glühen. Was von der Salpeterluft übrig blieb, that auf gemeine Luft keine Würkung und löschte auch ein Licht aus. Alle diese Veränderungen erfolgten auf einmahl. Denn ob ich gleich die Salpeterluft, nachdem ich sie zu dem Pyrophorus gelassen hatte, nachher noch einen Tag und zwey Nächte im Cylinder stehen ließ; so war doch in ihren Abmessungen keine weitere Veränderung zu spüren.

Der grosse rauche Weiderich verschluckt, wie ich noch bemerken werde, die Salpeterluft eben so gut, wie eine jede andre Luftgattung. Auf die Verschiedenheit des mittlern Zustandes derselben habe ich nicht Achtung gegeben. Indessen bemerkte ich doch so viel, daß wenn die Luft bis auf ein Zehentheil ihres Volumens vermindert ward, sie alsdann bloß phlogistisirte Luft war.

Fünfter Abschnitt.

Von der Anschwängerung des Wassers mit den Dämpfen aus der Salpetersäure.

Ich habe schon ehemals die Beobachtung angeführt, daß wenn man Wasser mit den Dämpfen, die aus dem Salpetergeiste aufsteigen, anschwängert, es von der unbehinderten Erzeugung der Salpeterluft perlt.

Es

Es scheint dieses zu beweisen, daß, wenn auch in allem Wasser sich Erde befinden sollte, doch in der Salpeterluft nothwendig keine Erde enthalten seyn kann. Da ich aber zur Zeit der Herausgabe meiner vorhergehenden Schriften diese Erscheinung allemahl dadurch hervorbrachte, daß ich die rothen Salpeterdämpfe aus einer heftigen Aufwallung des Salpetergeistes mit dem Wismuth ins Wasser trieb und es bey dieser heftigen Efferrescenz wohl möglich war, daß etwas von einer Erde aus dem Metall mit übergeführt werden konnte; wie sich denn dieses mit ein wenig Wasser ganz augenscheinlich zutrug: so brauchte ich nunmehro alle Behutsamkeit, um diesem Einwurf zuvorzukommen. Ich setzte nämlich eine Phiole mit reiner Salpetersäure der Salpeterluft über dem allerreinsten übergetriebenen Wasser aus und bediente mich zu diesem Behufe einer Röhre, die an jedem Ende mit einem eingeriebenen Stöpsel versehen war. Denn weil sich diese wechselsweise herausnehmen und wieder draufstecken liessen; so konnte ich es leicht so einrichten, daß ich die Phiole mit dem Salpetergeiste, die auf einer dünnen Glasröhre ruhte, ganz nahe an den Obertheil des Gefässes brachte, sie alsdann bis an den Rand desselben mit Wasser füllte und dieses nachher durch die Salpeterluft wieder aus seiner Stelle trieb. Wie die Salpeterluft verschluckt ward, so ließ ich aus einer Blase, die ich vorläufig damit angefüllt hatte, mehrere hinzu. Die Quantität der oberhalb des Salpetergeistes befindlichen gemeinen Luft war, in Verhältniß des Volumens der Röhre, von sehr geringer Bedeutung.

Ich machte bey diesen Umständen die Beobachtung, daß so bald die Salpetersäure eine blaue Farbe bekam, aber kaum zuvor, alsdann das zunächst daran grän-

gränzende Wasser luftblasen zu werfen anfing. Zu der Hervorbringung dieser Luft (die ohn allen Zweifel Salpeterluft war) konnte nichts beitragen als die Effluvien aus der Salpetersäure und Etwas, das wohl aus dem Wasser selbst herkam: das Wasser aber hatte ich in gläsernen Gefässen langsam und sorgfältig übergetrieben.

Die Quantität des Wassers, dessen ich mich zu diesem Versuche bedient hatte, betrug ohngefähr vier Unzen Maaß und die Quantität der Salpeterluft, die verschluckt worden war, funfzehn bis zwanzig Unzen Maaß. Der Versuch war von einer solchen Beschaffenheit, daß sehr wenig mehr hätte verschluckt werden können, wenn die Säure nicht hätte eine Veränderung leiden sollen. Hierauf trieb ich das Wasser, welches alles, was aus der decomponirten Salpeterluft niedergeschlagen worden war, absorbirt hatte, mit grosser Sorgfalt über und fand nachher ein sehr starkes erdiges Sediment, das auf dem Boden der Retorte einen Raum von ein und ein viertel Zoll im Durchmesser bedeckte. Ausserdem waren noch viele weisse Flecken sehr weit von dem mittlern Bodensatze herumgestreut. Diese Materie sah gröstentheils weiß aus, doch hatte sie da, wo sie am dicksten lag, eine schwache Pomeranzenfarbe. Salzgeist löste diese erdige Materie ganz auf und nahm davon eine dunkle Pomeranzenfarbe an. Es schien daher eine aus der Salpeterluft niedergeschlagene Erde zu seyn; vielleicht mochte auch etwas davon würklich auf diese Art erzeugt worden seyn. Wie ich aber nachhero die nämliche Quantität von eben dem übergetriebenen Wasser bis zur Trockne abrauchen ließ: so fand ich einen weit grössern Bodensatz als ich vermuthet hatte. Es war zwar, wie mich dünkte, nicht so viel, als wie von dem, den ich zu-

zuvor beschrieben habe, aber doch immer genug, um mich bedenklich zu machen, daraus einen allgemeinen Schluß zu folgern.

Sechster Abschnitt.

Bemühungen, thierische Körper in Salpeter aufzubewahren.

Es gehörte mit unter meine erstern Beobachtungen über die Salpeterluft, daß thierische Körper darin nicht in Fäulniß gehen. Ich habe daher seit der Herausgabe meines letztern Bandes einige Versuche in der Absicht angestellt, um mich von der Möglichkeit zu überzeugen, aus dieser der Salpeterluft zukommenden Eigenschaft einigen Nutzen zum Behuf der Küche zu ziehen; ich kann aber nicht sagen, daß ich mit meinen Wahrnehmungen in dieser Rücksicht sehr glücklich gewesen bin. Es ist allerdings wahr, daß Salpeterluft die Fleischspeisen für der Fäulniß bewahrt: wenn man sie aber lange auf diese Art aufbewahrt, so werden sie doch endlich sowohl dem Geruch als dem Geschmack höchst zuwider. Es ist zwar kein eigentlicher Geruch der Fäulniß, und da auch der Körper vollkommen fest bleibt, so kann es keine würkliche Fäulniß seyn. Es mangelt diesen Versuchen auch die Genauigkeit, weil ich die Salpeterluft nicht so oft erneuert habe, als eigentlich hätte geschehen sollen. Indessen verdienen einige Phänomene doch angemerkt zu werden.

Ich legte am 28. April 1777. zwey Tauben in zwey Cylinder mit Salpeterluft, die dazu eben räumig ge-

genug waren. Es befand sich ohngefähr so viel Salpeterluft darin, als das Volumen der Tauben betrug. Von gedachtem Tage an bis zum 4. Junius verneuerte ich die Salpeterluft nur einmahl, nahm hierauf die Tauben wieder heraus, konnte aber nicht den mindesten Geruch von einer Fäulniß an ihnen spüren. Eine davon ließ ich auf dem Rost braten und fand das Fleisch zwar frisch; es hatte aber doch nicht den gewöhnlichen Geschmack von einer Taube und war überhaupt widrig. Auch sah es durchgängig roth aus und war dabey etwas härter, wie sonst gewöhnlich. Das Wasser in den Schüsseln, worin die Cylinder mit den Tauben gestanden hatten, roch meistentheils höchst übel. Es möchte daher wohl scheinen, daß das faule Effluvium (welches, wahrscheinlicher Weise viel Phlogiston, ja vielleicht den nährendesten Theil des Fleisches enthält,) durch die Salpeterluft und durch das Wasser in die umgebende Atmosphäre übergegangen war.

Die Taube, von der ich keinen Gebrauch machte, legte ich nebst noch zwey andern, die ich eben so lange aufbewahrt hatte, wiederum in der Salpeterluft und ließ sie bis zum 13. Sept. folglich beinahe sechs Monathe oder den ganzen Sommer durch, darin. Ich war aber nicht sorgfältig genug gewesen, die Luft recht oft zu erneuren; ob ich es gleich zwey Tage zuvor that, ehe ich sie das letztemahl wieder herausnahm. Die Tauben gaben nunmehro würklich einen sehr heßlichen Gestank von sich. Indessen war ihr Fleisch noch immer fest, ja sogar bey der einen die Gedärme, die nicht waren herausgenommen worden. Ich ließ sie zurichten; allein sie rochen alsdann noch weit widriger. Es war ein heftiger Geruch von Fäulniß, oder doch etwas dem sehr ähnlichen. Das Fleisch sah durchgängig

gig

gig roth aus, war aber doch fest und hatte, den Geruch nicht gerechnet, wenig oder gar keinen Geschmack. Mein Freund, Herr Magellan, der bey der Zurichtung zugegen war, hatte indessen von dieser Kochkunst keine so üble Meinung, wie ich.

Den 10. May legte ich eine starke Holztaube in einen Cylinder mit Salpeterluft. Ich nahm sie hierauf den 18. Jun. wieder heraus und spürte einen heftigen und eckelhaften Geruch an ihr. Das Fleisch war aber ganz fest. Ohngeachtet nun ein beträchtlicher Theil der Luft absorbirt und binnen den letzten vierzehn Tagen vor der Untersuchung durch keine neue Luft wieder ersetzt worden war; wie ich vorher bey Gelegenheit zu thun pflegte: so verminderte diese Luft, worin die Taube die ganze Zeit über gelegen hatte, die gemeine Luft doch eben so gut, wie eine frischerzeugte Salpeterluft. Diese Beobachtung führte mich zuerst auf die Vermuthung der Art und Weise, wie die Salpeterluft in diesem und andern Processen vermindert wird. Ich legte hierauf die Taube wieder in den Cylinder und nahm sie den 7. August abermahls heraus, bemerkte aber dabey, daß die Luft nur noch ein wenig salpeterartig war; ja, den 22. desselben Monaths hatte sie sich in phlogistisirte Luft verwandelt. Nachhero gab ich nicht weiter Achtung darauf und warf zuletzt alles weg. Ob übrigens die Salpeterluft bey diesem Processe in einen solchen Zustand versetzt wird, daß sie ein Licht in sich brennen läßt, oder nicht, getraue ich mir nicht zu bestimmen. Ueberhaupt ist es ein sehr unangenehmer Versuch, den ich wohl schwerlich jemahls wiederhohlen möchte.

Indessen hielt sich das Fleisch in allen diesen Fällen eine geraume Zeit, nämlich, die sechs Sommer-

mo-

monathe hindurch: und obgleich die Salpeterluft das Fleisch nicht so erhalten kann, daß es nach einer so langen Zeit noch eßbar wäre; so sollte sie doch wohl in dem Falle, wo es nur auf wenige Tage ankömmt, brauchbar seyn, da sie doch Fleischwerk, das bereits in Fäulniß gehen will, würklich wiederum genießbar macht. Ich habe darüber folgende Probe angestellt.

Ich brachte den 14. Jun. 1777. ein Huhn, das ich acht Tage zuvor hatte abschlachten und mit Fleiß so lange liegen lassen, damit es riechend werden sollte, in einen Cylinder mit Salpeterluft und bemerkte dabey, daß die Luft sogleich vermindert ward. Den 16. desselben Monaths nahm ich es wieder heraus und konnte gar keinen Geruch einer Fäulung daran spüren. Ich ließ es kochen, kostete nebst einigen Freunden davon und wir bemerkten im Geschmack selbst nichts unangenehmes. Wie wir es aber an die Nase hielten, so kam aus dem Huhne so ein heßlicher Gestank heraus, daß uns davon ganz übel ward. Vielleicht mochte es nicht lang genug in der Salpeterluft gelegen haben.

Ein Theil von dieser Luft war zwar absorbirt worden, indessen verminderte der Ueberrest die gemeine Luft dennoch eben so gut, wie nur immer eine frischbereitete Salpeterluft zu thun pflegt.

Bey Gelegenheit dieses Abschnittes will ich noch anmerken, daß Herr D. Millmann so gütig gewesen ist, mir die von ihm gemachte Entdeckung mitzutheilen, daß Galle für der Fäulung weit länger, als sonst gewöhnlich, bewahrt wird, wenn man sie mit fester Luft anschwängert. Dies machte mich begierig, zu untersuchen, was wohl eine Anschwängerung mit Salpeterluft für eine Würkung darin hervorbringen möchte. Ich imprägnirte daher am 19. Febr. 1777. etwas Ochsen-

sengalle, die ich von ihm erhalten hatte, mit Salpeterluft. Sie ward hierauf sogleich klar, wie Wasser, da sie zuvor schleimig aussah, und bekam dabey eine bräunliche Farbe, ohne daß ich irgend einen Bodensatz wahrnehmen konnte. Sie blieb auch so frisch bis zum 20. März, da ich sie einpackte und nebst andern Sachen von London mit aufs Land nahm. Nach Verfluß einiger Zeit untersuchte ich sie wieder, fand aber, daß sie faul roch; ja am 23. April war sie ganz in Fäulniß übergegangen. Sie behielt zwar die braune Farbe, allein es kam ein Bodensatz zum Vorschein, der weißlich aussah.

Siebenter Abschnitt.

Vermischte Versuche über die Salpeterluft.

1. Eine Quantität Salpeterluft, die ich in einer Phiole einige Monathe lang mit Olivenöl verschlossen hatte, war davon fast ganz verschluckt worden: der Theil vom Oele aber, der die Luft zunächst berührte, war in Klumpen zusammengeronnen, als wenn das Oel gefroren gewesen wäre. Diese Klumpen schwammen auch geraume Zeit oben auf; wie sie aber nachher, vermuthlich vom warmen Wetter, zergingen, so sanken sie sämmtlich zu Boden, wie Eis im Oel jederzeit zu thun pflegt.

2. Ich vermuthe, daß wenn Salpeterluft in einer grösseren Verhältniß, als zu völliger Sättigung der gemeinen Luft mit Phlogiston erforderlich ist, mit gemeiner Luft gemischt wird: die überflüßige Salpeterluft sich alsdann eher vom Wasser verschlucken läßt, als reine Salpeterluft.

Es

Es erhellet überdies, daß dergleichen Mischungen sich in kurzer Zeit gerade auf die nämlichen Abmessungen bringen lassen, als wenn man nur die halbe Quantität von Salpeterluft mit der gemeinen vermischt. Es läßt sich dieses, meines Erachtens, aus einem Versuche folgern, den ich in der Absicht anstellte, um den Unterschied zwischen einer alten und einer frischgemachten Salpeterluft zu untersuchen. Beide Luftgattungen waren auf einerley Art bereitet worden und hatten auch, wie ich glaube, ursprünglich gleiche Stärke.

Ich mischte den 25. October 1777. gleiche Quantitäten von der nämlichen gemeinen Luft mit gleichen Quantitäten sowohl von der alten, als von der frischgemachten Salpeterluft. Die Räume, welche sie dazumahl und in unterschiedenen folgenden Perioden erfüllten, lassen sich aus nachstehender Tafel mit einem Blick übersehen:

	Mit alter Salpeterluft,	mit neuer.
den 27. Oct. 1777.	1,22	1,05
= 10. Nov. = =	1,07	0,93
= 24. = = =	0,96	0,86
= 2. Febr. 1778. =	0,84	0,08

Der letzte beträgt ein Fünftheil weniger, als das ursprüngliche Volumen der gemeinen Luft. Er kömmt folglich der äussersten Gränze der Verminderung, die die gemeine Luft bey einem jeden Proceß, wodurch sie phlogistisirt wird, erleidet, sehr nahe. Ein Zufall hinderte mich, über den Fortgang dieser Verminderung fernere Beobachtungen anzustellen.

3. Ganz wider meine Erwartung entdeckte ich, daß in den Abmessungen des Luftgemisches ein beträchtlicher Unterschied statt finden könne und daß dieser

bloß

bloß von der Art des Mischens abhänge. Ein Umstand, auf den wohl nicht so leicht jemand fallen möchte und von dem ich selbst keinen Grund anzugeben weiß. Meine gewöhnliche Methode, die ich auch in der Einleitung beschrieben habe, war allemahl diese, daß ich gleiche Maasse von Salpeterluft und von gemeiner in einem flachen Cylinder mit einander mischte, und nachhero die Luft in eine drey bis vier Fuß lange getheilte Röhre übergehen ließ. Ich ward aber nunmehro gewahr, daß ich einen Unterschied von fünfhunderttheilchen eines Maasses hervorbringen konnte, wenn ich die Luft in der langen Röhre geschwind oder langsam hinauflaufen ließ. Je langsamer sie emporstieg, desto weniger Raum nahm sie ein. Um also zu erforschen, ob es vielleicht davon herrührte, daß die beiden Luftgattungen in dem räumigern Gefässe oder auch in dem Trichter, durch den ich sie in die Röhre übergehen ließ, längere Zeit zusammen gestanden hatten: so machte ich die beiden Gemenge spät in der Nacht und brachte sie den Morgen darauf in die getheilte Röhre; allein ich fand allemahl denselben Unterschied, der also von dem obangeführten Umstande abhängt.

Achter Abschnitt.

Von der Farbe der Seesalzsäure.

Alle Scheidekünstler, so viel ich deren habe nachsehen können, die von der Seesalzsäure geschrieben haben, reden von ihrer Farbe, als von einer ihr wesentlich zukommenden Eigenschaft, und beschreiben sie als zu ihrer Erklärung nothwendig gehörend. Hr. Mac-

quer sagt daher in seinem Wörterbuche: „Diese Säure „unterscheidet sich von der Vitriolsäure dadurch, daß „sie Geschmack und Farbe hat;„ und auch ferner, daß sie von der Salpetersäure durch ihre Farbe, „welche gelber und nicht so roth ist,„ unterschieden sey.

Bey den Versuchen, von welchen ich in meinem dritten Bande Rechenschaft gegeben, bin ich zwar auf diesen Umstand sehr aufmerksam gewesen; allein ich war damals nicht vermögend, den eigentlichen Grund von der Farbe dieser Säure anzugeben. Ich nahm zwar wahr, daß ich sie bisweilen ohne alle Farbe erhielt, besonders wenn ich sie durch eine Anschwängerung des Wassers mit der Seesalzsauren Luft erzeugte: zu einer andern Zeit aber konnte ich sie nicht ohne Farbe hervorbringen, ich mochte mir dieserwegen so viel Mühe damit geben, als ich nur wollte. Ich bin aber nunmehro über die Farbe dieser Säure vollkommen belehret und kann sie anjetzo zu einer jeden Zeit so ohne Farbe darstellen, daß sie klar wie Wasser aussieht. Denn die Farbe rührt meistentheils, wo nicht gar allemahl, von einer Imprägnation mit einer erdigen Materie her. Mit einer jeden solchen Substanz verbindet sich die Säure und wird davon auf ein oder die andere Art gefärbt. Ich kann daher dieser Säure eine jede Farbe, die sie angenommen hat, wieder benehmen und sie ihr auch wieder geben, wie ich will. Die folgenden Beobachtungen werden dies deutlicher machen. Da ich mir den Salzgeist sowohl, als den Salpetergeist jedesmahl selbst zu bereiten pflege und da ich durch vorhergehende Beobachtungen überzeugt worden war, daß dieser Säure die Farbe eben so wenig wie der Salpetersäure oder wie der Vitriolsäure wesentlich eigen sey: so entschloß ich mich, weil ich just am 1. August 1777. eine Quantität Salz-

geist

geist brauchte, die Destillation mit aller möglichen Aufmerksamkeit anzustellen und das Produkt zu unterschiedenen Perioden aufzufangen. Es ist dies überhaupt meine Gewohnheit, die mir zu vielen wichtigen Beobachtungen Gelegenheit gegeben hat. Auch die überflüssigen Dämpfe oder die Seesalzsaure Luft fing ich mit gleicher Vorsicht und auf die nämliche Art auf. Die Geräthschaft, die ich dazu brauchte, war fast dieselbe, von der ich auf der Kupfertafel zu meinem dritten Bande, Fig. 4. eine Abbildung gegeben habe; nur daß die Retorte grösser war und daß ich mich statt der Schaale einiger Phiolen mit Wasser bediente. Ich mache überhaupt bey diesem Proceß selten von einem Recipienten (adopter) Gebrauch.

Nachdem ich alles gehörig vorbereitet und die Gefässe mit einem Mengsel von Thon und feinem Sande verlutirt hatte: so fing ich die Destillation an. Ich bemerkte dabey, daß das erste Produkt, wie gewöhnlich, strohgelb aussah. Alles aber, was nachher überging, hatte ganz und gar keine Farbe, sondern war klar wie Wasser; auch das Wasser, welches ich mit den überflüßigen Dämpfen angeschwängert hatte, bekam keine Farbe. Weil aber die Hitze gegen das Ende des Processes zufälliger Weise abgenommen hatte, so schoß eine Menge Wasser aus der Phiole, worin die Imprägnation vor sich ging, durch die Vorlage plötzlich in die Phiole, worin die übergetriebene Säure befindlich war. In dem Augenblicke aber, da dieses geschah, nahm auch diese Säure ein eben so dunkles Strohgelb an, wie diejenige, die bey der Destillation zuerst übergegangen war.

Dieser Proceß hätte mir zu Erklärung des ganzen Geheimnisses von der Färbung dieser Säure hinreichend seyn können: allein er war es nicht; sondern

der würkliche Vortheil, den ich davon erhielt, bestand darin, daß ich zum Besitz einer ansehnlichen Menge eines reinen Salzgeistes, ohne Farbe, gelangte. Ich konnte mir es nun angelegen seyn lassen, ihm bey künftigen Versuchen eine Farbe zu geben. Die ganze Hypothese, auf die ich durch Betrachtung der bey diesem Processe sich ereignenden Erscheinungen verfiel, war keine andre, als diese: daß die Farbe dieser Säure eben so wie in den meisten andern Fällen, besonders bey dem Salpetergeiste, der Hitze oder dem Phlogiston zugeschrieben werden müsse. Ich ward also theils durch die Grundsätze der Scheidekünstler, theils durch die Analogie der beiden Säuren und endlich auch durch die bekannte Erfahrung, daß die Vitriolsäure ihre schwarze Farbe von Substanzen, die Phlogiston enthalten, zum Irrthum verleitet.

Ich hielt daher die Farbe des ersten Produkts des Salzgeistes, das ich durch den vorbeschriebenen Proceß erhielt, für einerley mit jener Farbe, die man an dem, was bey Verfertigung des Salpetergeistes zuerst übergeht, gewöhnlich wahrnimmt. Ich schrieb es nämlich einer unbemerkten phlogistischen Materie, die vielleicht den Materialien beigemischt seyn konnte, zu, und betrachtete daher auch das dunkle Strohgelb, das zuletzt zum Vorschein kam, als eine Folge von irgend einer phlogistischen Materie, die durch das plötzliche Eindringen des Wassers, in das Gefäß gebracht worden. Ueberdies hatte ich mehr wie einmahl bemerkt, daß der Salpetergeist sogleich eine dunkelgrüne Farbe angenommen hatte, wann Wasser auf eben die Art, wie hier geschah, in die Vorlage eingedrungen war.

Da ich in dem Wahne stand, daß es Phlogiston seyn müsse, was dieser Säure sowohl, als der Salpeter-

tersäure und der Vitriolsäure die Farbe mittheilt; so glaubte ich weiter nichts zu thun zu haben, als nur ein schickliches Mittel, sie mit einander zu verbinden, ausfindig zu machen. Ich stellte in dieser Hinsicht mit unterschiedenen Dingen Proben an. Ich legte z. B. in die ohngefärbte Säure Stücken Holzkohlen, löschte glühende Holzkohlen darin und vermischte sie noch mit verschiedenen andern Substanzen, die Phlogiston bey sich führen, und zwar verrichtete ich dieses bald heiß, bald kalt; allein alles ohne Würkung.

Da ich dem Salpetergeist bloß dadurch, daß ich ihn in hermetisch versiegelten Glasröhren der Hitze aussetzte, eine Farbe mittheilen konnte: so nahm ich mit dem Salzgeist einen gleichen Versuch vor und glaubte auch eine Zeitlang, daß ich glücklich gewesen wäre, weil sich der Salzgeist unter diesen Umständen würklich färbte.

Ich füllte eine Unze Maaß von dem Salzgeiste, der ohne alle Farbe war, in eine Glasröhre, die einen Zoll im Durchmesser und drey Fuß in der Länge hatte, schmolz sie an der Lampe zu und setzte sie darauf der Hitze aus. Sie nahm auch sogleich die dunkelste Farbe an, die der Salzgeist gewöhnlich zu haben pflegt. Weil ich aber einen Verdacht hegte, daß vielleicht ein kleines unmerkliches Strohhälmchen oder etwas ähnliches in der grossen Röhre vorhanden gewesen seyn könnte: so nahm ich eine enge, die vollkommen rein war, ging mit ihr auf eben die Art zu Werke, brachte sie in die Hitze eines gewöhnlichen Feuers; erhielt aber just das nämliche Resultat; denn die Säure sah vollkommen strohgelb aus.

In dieser meiner Meinung, daß diese Würkung der Hitze, oder dem Phlogiston, oder wohl beiden zugeschrieben werden müsse, ward ich noch mehr bestärkt, wie

wie ich bemerkte, daß ich eine ganz eigene dunkle Strohfarbe bekam, wann ich den Salzgeist in eine Röhre verschloß, worin vorher ein wenig Oel der Hitze ausgesetzt gewesen war und davon noch etwas an den innern Seiten der Röhre klebte. Ich nahm auch noch den Umstand wahr, auf den ich nie Acht gehabt hatte, daß nämlich die Säure die Strohfarbe, auch nachdem sie ganz erkaltet war, behielt.

Aller dieser viel versprechenden Erscheinungen ohngeachtet, ward doch meine Hypothese gänzlich über den Haufen geworfen, da ich nach Verlauf von ein bis zwey Tagen fand, daß von zwey Glasröhren nur die eine strohgelb geworden, die andere aber so unverändert, wie zuvor, geblieben war. Diese Röhren waren aber einander, so viel ich beurtheilen konnte, vollkommen gleich; denn ich hatte sie nicht nur beide mit ein und ebendenselben ohngefärbten Salzgeist gefüllt, sondern sie auch einerley Grade des Feuers und gleiche Zeit hindurch ausgesetzt. Ich untersuchte sie beide auf das allergenaueste, war aber nicht im Stande, eine Ursache des Unterschiedes zu entdecken. In der Röhre, worin die Säure eine Farbe angenommen hatte, fand ich zwar mehr von der erdigen Materie, von welcher ich gleich reden will; allein da die andre, worin die Säure ohne Farbe geblieben war, einen Riß bekommen hatte, durch den etwas von der Säure herausgeflossen war, so schrieb ich den Unterschied in der Farbe diesem Umstande nicht zu.

Endlich entdeckte ich am 6. September auf die allerzufälligste Weise das ganze Geheimniß, welches zu erforschen ich so lang und so eifrig beflissen gewesen war. Ich wollte die Phiole, worin ich den Salzgeist aufbehalten hatte, zu einer andern Absicht brauchen und goß ihn daher in eine andre, worin sonst Was-

ser

ser und Eisenfeilspäne gewesen waren. Es hatte sich davon an die Seiten ein dünner Ueberzug von Oker angelegt, der, wie bekannt, dem Glase eine Farbe giebt, die nicht leicht wieder abgeht. Kaum aber hatte der ohngefärbte Salzgeist diese rothe Incrustation berührt, so ward er dunkel strohgelb und die Phiole sah so weit, als die Säure gereicht hatte, vollkommen rein aus.

Es war also nunmehro nicht anders möglich, als hieraus den Schluß zu machen, daß die Farbe des Salzgeistes, nicht wie die Farbe des Vitriolöls oder des Salpetergeistes, einer phlogistischen Materie, sondern einer Anschwängerung mit einer erdigen Materie, womit er sich, wie bekannt, gern verbindet, zugeschrieben werden müsse. Fernere Beobachtungen haben auch diese Hypothese vollends ausser allen Zweifel gesetzt. Ich war auch nunmehro überzeugt, daß das erste Produkt des Salzgeistes, welches ich bey vorgedachtem Processe erhielt, etwas von dem Thone oder Sande, womit die Gefässe verlutirt waren, berührt und hernach das Wasser, bey dem heftigen Eindringen in die Vorlage noch mehr davon mit übergerissen haben mußte: ob ich gleich damahls nichts bemerkt habe, weil ich nicht darauf Achtung gab.

Neunter Abschnitt.

Von der Anschwängerung der Seesalzsäure mit unterschiedenen erdigen Substanzen.

Da ich nunmehro das Vermögen der Seesalzsäure, Erden aufzulösen, entdeckt hatte: so war ich auch begierig, die Umstände, die sich bey verschiedenen Auflö-

lösungen von dieser Art, sowohl in Betracht der Erden selbst, als auch in Ansehung der Farbe der gesättigten Säure ereignen, zu untersuchen.

Der Salzgeist löste eine grosse Menge Eisenrost zwar mit einem Aufwallen, aber ohne sonderliche Hitze auf. Das Gemenge sah sehr dunkelbraun aus und das, was sich nicht auflöste, hatte eine schmutzig schwärzliche Farbe angenommen. Dies rührte wohl daher, daß der Eisenrost nicht von aller Beimischung fremdartiger Materien frey gewesen seyn mochte. Dieser auf gedachte Art mit Eisenrost gesättigte Salzgeist löste Eisenfeilspäne auf, gab dabey entzündbare luft und ward nachher grün. Nachdem ich eine Quantität Salzgeist mit Eisenrost gesättigt hatte; so ließ ich ihn bis zur Trockne abrauchen. Der flüßige Theil zerstreute sich dabey in Dämpfe, die keine Farbe hatten und ließ einen Oker zurück, der sich in frischaufgegossenen Salzgeist wieder auflöste. Ich muß hiebey die beiläufige Anmerkung machen, daß der Salzgeist ein vortreflich Mittel abgiebt, gläserne Gefässe, die durch Eisenrost oder allerhand andere Materien gefärbt worden sind, wieder zu reinigen. Andern kann dies vielleicht eine bekannte Sache seyn. Für mich war diese Bemerkung zufällig, aber von grosser Wichtigkeit.

Diese Säure löste eine beträchtliche Menge Zinkblumen mit grosser Hitze und Aufwallen auf. So lange die Auflösung dauerte, hatte die Säure eine trübe schwarze Farbe; wie sie aber anfing aufzuhören, so schlug sich die schwarze Materie, die darin herum schwamm, nieder und legte sich über ein Gemisch einer schwarzen und weissen Materie, die schon vorher den Boden der Phiole bedeckte. Die gesättigte Säure hatte ganz und gar keine Farbe und sah just wie Wasser aus. Wie

ich

ich Zinkblumen in Salzgeist schüttete, der von Eisenrost eine dunkle Farbe angenommen hatte, so verlohr die Säure die Farbe auch wieder.

Mennige ward von darauf gegossenen Salzgeist weiß und dieser erhielt davon eine schöne gelbe Farbe. Es löste sich auch ein grosser Theil von der Mennige auf, doch betrug das, was unaufgelöst zurückblieb, mehr, als bey den Zinkblumen. Wenn die rothe Farbe aus der Mennige ganz herausgezogen worden war und man goß frischen Salzgeist darauf, so solvirte er die weisse Mennige zwar und ward damit gesättigt: allein er bekam doch davon keine Farbe.

Nachdem ich eine beträchtliche Quantität Mennige öfters in Salzgeist abgewaschen hatte (obgleich nicht so lange, bis sich nichts mehr davon hätte auflösen mögen), so schüttete ich sie in eine Retorte von grünem Glase und gab so viel Feuer, als das Glas vertragen konnte: allein ich konnte kaum etwas feste Luft daraus entbinden und der dephlogistisirten war auch gerade nur so viel, als ich glaube, daß die Mennige gegeben haben würde, ehe Salzgeist wäre darauf gegossen worden. Es scheint daher, daß der Salzgeist aus der Mennige zwar alle darin vorhandene feste Luft heraustreibt; daß er aber doch kein Vermögen hat, die Eigenschaft der Mennige, dephlogistisirte Luft hervorzubringen, anzugreifen. Die Materie schmolz endlich in einen rothen flüßigen Körper zusammen, der sich, nachdem er erkaltet war, ausdehnte und die Retorte zersprengte. Der Salzgeist ward von diesem Ueberbleibsel gelb gefärbt.

Der Salzgeist löste eine grosse Menge vom rothen Präcipitat zwar mit vieler Hitze, aber ohne Aufwallen auf. So lang die Auflösung währte, hatte die Säure

ei=

eine trübe weisse Farbe. Das Präcipitat sah größtentheils schwarz aus und nur einige Stellen behielten die rothe Farbe so lange, bis sie gänzlich solvirt waren. Was aber unaufgelöst zurückblieb, sah zuletzt ganz schwarz aus. Nachdem die Aufwallung aufgehört hatte, fiel die undurchsichtige Materie zu Boden und die Säure ward alsdann schön durchsichtig.

Nicht weniger löste diese Säure eine beträchtliche Quantität Galmey auf, aber doch ein jedes Stück davon nicht ganz. Die Auflösung erfolgt ohne Hitze; auch nimmt der Salzgeist davon ganz und gar keine Farbe an.

Auf das rohe Spiesglas, auf den Wolfram, er mochte kalcinirt seyn oder nicht, und auf den weissen Arsenik äusserte der Salzgeist gar keine Würkung. Auch der künstliche Zinnober bringt darin sogleich keine Veränderung hervor; allein nach einiger Zeit bekommt der Salzgeist davon eine vortrefliche gelbe Farbe. So zeigt auch der Salzgeist auf das schwarze Pulver, worin sich das Queckſilber verwandelt, nicht sogleich eine merkliche Würkung; vermischt man aber Bley damit, so nimmt der Salzgeist davon nach einiger Zeit eine dunkle Pomeranzenfarbe an. Dies rührt wohl daher, daß der Salzgeist den Bleikalk von dem überphlogistisirten Queckſilber, mit dem er verbunden ist, trennet.

Alle obbeschriebenen Auflösungen waren mit metallischen Erden oder andern metallischen Materien in Salzgeist angestellt. Die nun folgenden Beobachtungen betreffen auch Auflösungen erdiger Substanzen in derselben Säure, aber von ganz verschiedenen Gattungen.

Salzgeist, der keine Farbe hat, löste eine grosse Menge ganz weissen Kalk vollkommen auf und ward

da-

davon strohgelb. Eine gleiche Würkung erfolgte auch bey der Auflösung eines reinen Kalkes aus Austerschaalen. Er solvirte auch eben so viel von einer gemeinen Art Kalk und nahm eine Pomeranzenfarbe an. Dies mochte wohl von irgend einer bräunlichen Substanz, welche wahrscheinlicher Weise eine dem Kalke beigemischte martialische Erde war, herrühren. Ich nahm zu gleicher Zeit noch wahr, daß Kalk weder vom Vitriolöl noch vom Salpetergeist merklich angegriffen ward.

Der Salzgeist löst auch eine beträchtliche Menge von kalcinirter Magnesia auf und färbt sich davon strohgelb.

Das Glas hingegen greift er nicht merklich an; verschloß ich ihn aber mit einer Quantität zerstossenen Glases in einer hermetisch versiegelten Glasröhre und setzte diese in die Hitze, bis sie kochte; so schien es mir, als wenn ein ziemlicher Theil vom Glase aufgelöst worden wäre, die Säure erhielt auch davon eine Strohfarbe.

Vom Pfeifenthon nimmt der Salzgeist eine vortrefliche gelbe Farbe an.

Holzasche, aus der man vorher die Luft durch die Hitze herausgetrieben hat, löst sich auch im Salzgeist auf und wird schwarz. Die Farbe der Säure aber leidet keine Veränderung.

Gips, Speckstein, Kiesel, Zeolit, schalenartiger Flußspath, rußisches Frauenglas, Weinsteinrahm, Sedativsalz oder Borax werden vom Salzgeist nicht merklich angegriffen. Eben so wenig äusserte er auf die schwarze Materie, die bey der Zubereitung des Aethers in der Retorte zurückbleibt, einige Würkung.

Es

Es würde, meines Erachtens, für die Beförderung chemischer Kenntnisse überaus wichtig seyn, wenn man mit allen erdigen Substanzen auf diese Art eine durchgängige Untersuchung anstellte; bestimmte, ob sie sich im Salzgeiste auflösen lassen oder nicht; dabey zugleich alle Phänomene, die entweder bey den Erden selbst oder bey der Säure sichtbar würden, bemerkte und alsdann diese Resultate mit den Würkungen der andern Säuren ꝛc. auf eben die Erden vergliche. Ob schon so etwas hierin und zwar mit einiger Vollständigkeit geleistet worden, ist mir unbekannt.

Zehenter Abschnitt.

Von der Würkung einer lang unterhaltenen Hitze auf den Salzgeist, in hermetisch versiegelten Glasröhren.

Nachdem ich mir alle die Auflösungen erdiger Substanzen in Salzgeist bereitet hatte; so setzte ich verschiedene von den gesättigten Solutionen nebst andern Körpern, mit denen sich die Seesalzsäure gern verbindet, einer unterhaltenen Hitze aus und bemerkte unterschiedene merkwürdige Würkungen dieses Verfahrens.

Ehe ich aber einige davon anführe, halte ich es für dienlich, hier von der Behandlung, die ich auf die nämliche Art mit reinem Salzgeiste vorgenommen habe, noch ausser dem, was über diesen Proceß in einem der vorhergehenden Abschnitte bereits gesagt worden ist, Rechenschaft zu geben. Ueberhaupt erhält der Salzgeist da-

dadurch, daß man ihn in hermetisch versiegelten Glasröhren der Hitze aussetzt, eine gewisse Kraft, deren er unter andern Umständen nicht fähig ist. Er löst nämlich das Glas selbst auf, greift auch metallische Substanzen, wie unter andern den Bleikalk, weit leichter an und bringt mit denselben einen festen Körper hervor, in dem die Säure selbst übergeht.

Ich füllte den 30. August 1777. in eine Glasröhre, die eine länge von vier Fuß und einen Durchmesser von einen drittel Zoll hatte, so viel Salzgeist, daß er ohngefähr einen Zoll hoch darin stand, setzte sie alsdann einem solchen Grade der Hitze aus, daß sie kochte und erhielt sie in diesem Zustande zwey Stunden. Die Säure blieb hierauf noch immer vollkommen durchsichtig; die Quantität hatte sich auch nicht merklich vermindert; ich bemerkte aber, daß so wie sie erkaltete, sich eine Menge kleine ganz weisse Krystallen erzeugten, die theils auf dem Boden der Röhre anschossen, theils an den Seiten der Röhre hingen. Als ich das Ende von der Röhre an der lampe erweichte, so ward das Glas durch den Druck der Atmosphäre sogleich einwärts gedruckt. Hieraus erhellte also, daß die im Glase befindliche elastische Materie eine Verminderung erlitten hatte, die wohl dadurch mochte verursacht worden seyn, daß die sauren Dämpfe in die ebengedachten Krystallen übergegangen waren. Denn wäre nur bloß das Glas abgefressen gewesen, so würde es nicht nur unter der Gestalt eines Pulvers und nicht als ein fester Körper erschienen seyn: sondern die Hitze würde auch die sauren Dämpfe in Freiheit gesetzt und folglich das erweichte Glas auswärts gedruckt haben.

Ich wählte nun eine Röhre, die einen Zoll weit war

war und füllte sie mit einer halben Unze Maaß von dem durchsichtigen Salzgeist. Nach Verlauf einer Stunde fingen schon die Krystallen an, sich über die Oberfläche der Säure zu bilden und überzogen die Röhre ohngefähr drey Zoll hoch, doch aber nur an ihrer ebenen Seite, weil sie eine schiefe Richtung gehabt hatte.

Seßte ich die beiden nur beschriebenen Röhren, wo in der einen die Säure eine Farbe, in der andern aber keine hatte, einer gleichen Hitze aus: so bemerkte ich, daß sich in der erstern mehr von dieser festen Materie erzeugte, wie in der letztern, weil die Säure das Glas aufgelöst und davon eine Farbe angenommen hatte.

Bekam eine von diesen Röhren während des Processes einen Riß, wie öfters geschah; so erzeugte sich allemahl an der äussern Seite des Glases eine starke Rinde, die sich von dem Risse, durch den die Säure einen Ausgang gefunden hatte, weiter ausbreitete.

Weil ich bemerkt hatte, daß so wie sich diese erdige oder eigentlich salzige Materie erzeugte, die Säure im Verhältniß vermindert ward; so wollte ich doch untersuchen, ob in der Säure, die zurückblieb, im Vergleich dessen, was sie zuvor war, ein Unterschied zu entdecken sey. Ich goß sie daher aus der Röhre, in der sie gekocht hatte, in eine neue Röhre über und brachte sie abermahls in die Hitze; fand aber, daß sich in dieser Röhre, gerade wie beym vorhergehenden Falle, noch mehr salzige Materie erzeugte. Ich wiederhohlte hierauf denselben Proceß mit der Säure, die in der zweiten übrig geblieben war, und that sie in eine dritte Röhre; aber auch da kam noch mehr salzige Materie zum Vorschein. Dieses Verfahren seßte ich so lan-

lange fort, bis nur noch sehr wenig flüßige Materie zurückblieb: obgleich die Röhre zerbrach und etwas von der übriggebliebenen Säure dadurch verlohren ging, ehe der damit angestellte Proceß ganz zu Ende gebracht war.

Indessen erreichte ich doch endlich den Zweck, dem ich so lange nachgestrebt hatte, völlig. Ich setzte eine Quantität Säure nach der schon beschriebenen Methode der Hitze so lange aus, bis in der Röhre nichts flüßiges mehr zurückblieb. Diese Säure war übergetriebenes und mit Seesalzsaurer luft angeschwängertes Wasser. Ich hatte so viel davon in eine Glasröhre, die einen viertel Zoll im Durchmesser hatte, gefüllt, daß sie darin einen halben Zoll hoch stand. Der untere Theil der Röhre war mit einer dicken Rinde von einer weissen Materie überzogen; und es blieb sonst keine Feuchtigkeit weiter darin übrig, als was etwan an den Seiten der Röhre hing und nicht herabfliessen wollte.

Ohngeachtet nun die Säure das Glas bis zuletzt auflöste, so ward sie doch durch die Fortsetzung dieses Processes ganz sichtlich so sehr geschwächt, daß in der salzigen Materie mehr Säure als Wasser vorhanden war; obgleich sowohl die Seesalzsaure luft, als auch das damit verbundene Wasser, in die Mischung der salinischen Materie, die sich innerhalb der Röhre erzeugt hatte, übergezogen waren. Nachdem ich eine beträchtliche Menge von der salinischen Materie aus einer von den beiden Röhren herausgezogen hatte, so goß ich die übriggebliebene Säure heraus, verdünnte ein gegebenes Maaß davon mit Wasser und warf etliche Stückchen Eisen hinein. Ich erhielt hieraus drey Unzen Maaß entzündbare Luft, da ich hingegen aus

ei=

einer gleichen Quantität von demselben ursprünglichen Salzgeiste, unter gleichen Umständen, 4. 1, Unzen Maaß bekommen hatte. Man muß aber auch etwas vor den Dampf, der beym Ein- und Ausgiessen in die Röhre entwischt, mit in Rechnung bringen.

Weil ich mir gern eine Menge von solcher salzigen Materie verschaffen wollte, so ließ ich eine grosse Röhre, worin ohngefähr eine Unze Maaß Salzgeist befindlich war, beinahe drey Monathe lang im Sandbade stehen und es glückte mir auch damit sehr wohl: denn die ganze Materie hatte sich innerhalb oder doch nahe an der Oberfläche der Säure erzeugt. Die Hitze war ungemein gemäßigt gewesen; weil man sehr vorsichtig seyn muß, damit die Röhre bey diesem Proceß nicht springt. Es scheint übrigens noch, daß wenn man die Hitze verstärkt, die Säure, die folglich auch mehr erhitzt wird, alsdann die feste salzige Materie, die sie berührt, wiederum auflöst. Es erhellet dieses aus folgendem Versuche.

Ich setzte zwey Pennygewichte schwer von dem ungefärbten Salzgeiste in einer langen Röhre, die einen drittel Zoll im Durchmesser hielt, der Hitze aus. Die Röhre ward darauf sogleich in einer Länge von neun Zoll mit der salzigen Materie, obwohl ganz dünne, incrustirt. Ich machte dabey die Beobachtung, daß über der Oberfläche der Säure ein Raum von einem Zoll ganz frey von der Rinde blieb. Hierauf ließ ich die Säure heftig kochen und nahm wahr, daß wo die heisse Säure die Rinde erreichte, sie dieselbe auflöste und das Glas ganz rein abspülte. Die Incrustation ward auf diese Art gleich abgewaschen und kam auch, so lange die Säure kochte, nicht wieder zum Vorschein.

Daß

Daß diese Rinde sich meistentheils an oder vielmehr über der Oberfläche der kochenden Säure anlegt, scheint wohl daher zu rühren, weil sich die Säure, wenn sie aus dem Wasser getrieben wird, an der Stelle koncentrirt. Es zeigte sich auch hiebey zwischen den Versuchen, die ich mit Salzgeist und denen, die ich auf gleiche Art mit Wasser anstellte, ein sehr auffallender Unterschied. Denn wenn ich die Röhren an jedem Ende umbog und die Flüßigkeiten vermittelst der Hitze abwechselnd aus einem Ende der Röhre ins andre trieb: so bemerkte ich, daß beym Salzgeist sich die Rinde allemahl über der Oberfläche des kochenden liquors ansetzte; daß aber in den Röhren, worin blosses Wasser war, sich die Rinde jederzeit an der Stelle erzeugte, wo das Wasser zuletzt verdunstete.

Das aber der Salzgeist das Glas und eigentlich das demselben beigemischte Bley bey diesen Versuchen auflöst, erhellte ganz deutlich aus einer Wahrnehmung, die von Herrn Magellan, der mich eben damahls besuchte, zuerst gemacht ward. Wie wir eine Quantität von der erdigen oder salzigen Materie mit übergetriebenen Wasser abgewaschen hatten; so spürte er an dem Wasser einen Geschmack wie Bleizucker, und als wir hierauf das Wasser, das wir auf die bewußte Art hiezu gebraucht hatten, mit Brunnenwasser vermischten, so erhielt dieses davon eine weisse Farbe; welches also ein überzeugender Beweis war, daß jenes eine Bleiauflösung enthielt.

Der Salzgeist löste aber diese Materie nicht bloß auf, wenn er heiß, sondern auch, wenn er kalt war; und zwar nach Verhältniß eine beträchtliche Menge. Wusch ich eine Quantität von der gedachten Ma-

terie mit übergetriebenen Wasser so oft ab, bis das Wasser ganz und gar keinen Geschmack mehr davon annahm: so ward sie vom Vitriolöl oder vom Salzgeist nicht im geringsten angegriffen. Goß ich aber etwas Salzgeist auf und ließ es einen Tag zusammen stehen, so wurden drey Gran bis auf anderthalb reducirt. Folglich war die Hälfte davon in Salzgeist aufgelöst worden und dieser hatte davon eine dunkle Pomeranzenfarbe bekommen. Da auch alle salinische Materie durch das Wasser aus dieser Substanz herausgezogen worden war, so konnte das, was noch übrig blieb, nichts anders als die in ein Pulver verwandelte Erde aus dem Glase seyn, welche von einer solchen Beschaffenheit war, daß der Salzgeist auf sie würken konnte.

Stellte ich den Versuch in grünen oder schwarzen Buteljenglase, welches kein Bley bey sich führt, an; so erzeugte sich auch eine Rinde von weißlichter Materie, die sich aber von jener aus dem Flintglase sehr deutlich unterschied. Es war ihrer nicht nur weit weniger, sondern sie wich auch in vieler andern Rücksicht von jener ab. Wenn ich ein groß Stück von einer Glasröhre, das mit dieser Rinde, welche ganz weiß aussah, vollkommen überzogen war, in frischen Salzgeist tauchte; so verschwand die Rinde so geschwind, als wenn sie von der Säure mit einmahl wäre aufgelöst worden: ja es schien zugleich, daß die Säure eben so wie ein nasser Schwamm das Wasser einsaugte. Denn wenn ich den untern Theil von der Röhre in die Säure tunkte, so stieg sie gleich davon in die Höhe und feuchtete den obern Theil an. Nahm ich aber die Röhre wieder aus der Säure heraus und ließ sie an der freyen Luft trocken werden, so

kam

kam die Incrustation, wie anfänglich, wieder zum Vorschein. Die Säure, worein sie getaucht gewesen, ward auch davon gar nicht oder doch wenigstens nur in sehr geringem Maasse gefärbt.

Diese Rinde hing auch an dem grünen Glase weit fester als an dem Flintglase. Wie ich etwas mit der Spitze eines Messers abschabte, so blieb das Glas zwar durchsichtig; allein es hatte doch die Glätte nicht mehr wie vorher. Wahrscheinlicher Weise war also das Glas, so zu sagen, angefressen und sein Gewebe zerstört worden, obzwar nicht in so einem Grade, daß sie sich von der Röhre hätte abblättern können.

Ich will hier noch einen Versuch beschreiben, der mit denen zuvor beschriebenen über die Seesalzsaure luft selbst übereinkömmt. Ich setzte nämlich eine Röhre von Flintglase, die mit dieser luftgattung gefüllt war, ins Sandbad und ließ sie einige Wochen darin stehen. Wie ich sie nach Verlauf dieser Zeit wieder herausnahm; so fand ich sie mit einer weissen Rinde überzogen. Ich brach ein Stück von der Röhre unter Queckfilber ab und bemerkte, daß sieben Achtel von der ganzen Quantität absorbirt worden waren und daß das Wasser ohngefähr die Hälfte von dem Reste verschluckte. Das sehr Wenige, was zurückblieb, war phlogistisirte luft. Die Röhre war mit so vieler Sorgfalt gefüllt worden, daß ich nicht vermuthen darf, daß etwas gemeine luft mit darin vorhanden gewesen seyn könne.

Ich habe diesen Versuch unterschiedenemahle wiederhohlt, bemerke aber, daß keine starke Hitze nöthig ist, um die Seesalzsaure luft in diesen weissen Körper zu verwandeln. Der Salzgeist greift sie gar nicht an.

Eilfter Abschnitt.

Von der Würkung einer lang unterhaltenen Hitze auf verschiedene Körper, die Salzgeist bey sich führen.

Wenn man gesättigte Salzgeistauflösungen einer lang unterhaltenen Hitze aussetzt; so ereignen sich dabey einige Erscheinungen, die sehr bemerkenswürdig sind.

Mit Eisenrost gesättigter Salzgeist kochte nicht so geschwind, wie reiner; obgleich beyde Gattungen in ein paar gleiche und hermetischversiegelte Glasröhren gefüllt worden waren. Dieses Verfahren ist bey den folgenden Versuchen allemahl zu verstehen. Nach Verlauf von vier bis fünf Stunden wurden die Seiten des Glases mit einer weissen Rinde überzogen, der Liquor war alsdann nicht mehr so schleimig und kochte auch unbehinderter, wie zuvor.

Ich ließ ihn hierauf die Nacht durch stehen, damit er sich abkühlen sollte, und fand den Morgen darauf, daß die Röhre, die in einer horizontalen Richtung gelegen hatte, beinahe völlig mit einer kleinen Rinde, die aber nur ganz locker an der Röhre hing und sich aus der Flüßigkeit niedergeschlagen hatte, überzogen war. Brachte ich die Röhre wiederum ans Feuer, so verschwand die ganze feste Masse in einer beträchtlichen Entfernung von dem Ende der Röhre, das ich ins Feuer hielt; was aber davon dem Boden zunächst lag, sah ganz weiß aus und das übrige hatte mit der gesättigten Säure einerley, nemlich eine braune Farbe. Den Grund dieser unterschiedenen Erscheinungen weiß ich mir nicht deutlich zu erklären.

Sät-

Sättigte ich Salzgeist mit rothen Präcipitat oder mit Zinkblumen, und brachte diese Auflösung zu gleicher Zeit und auf einerley Art mit einer Eisenauflösung in die Hitze; so litt er davon ganz und gar keine Veränderung und es kam auch in den Glasröhren, worin sich diese Auflösungen befanden, keine Rinde zum Vorschein.

Diese Versuche wurden über einem gewöhnlichen Feuer angestellt und die Hitze dauerte in zwey- bis dreymahlen jedesmahl nicht länger als nur wenige Stunden. Wie ich aber nachhero die nämlichen Substanzen längere Zeit ins Sandbad setzte, so erfolgten auch stärkere Würkungen.

Die Auflösung des rothen Präcipitats in Salzgeist blieb, nachdem ich sie drey bis vier Tage der nurgedachten Hitze ausgesetzt hatte, doch stets ohne Farbe. Dagegen ward die Röhre von ihrem obersten Ende an bis ohngefähr auf die Mitte und zwar auf der Seite, gegen welche sie geneigt war, mit vortreflichen weissen Krystallen, die aus vielen zarten Spitzen, gleichsam wie Haare, überzogen. Es zeigte sich auch auf der entgegengesetzten Seite gerade über die Oberfläche der Säure eine schwache weisse Rinde.

Diesen Versuch stellte ich den 30. September an. Den 19. Januar des folgenden Jahres untersuchte ich die Röhre, worin die mit rothen Präcipitat gesättigte Auflösung war, wiederum und fand, daß wenn die Solution kalt war, alles durchgehends dicht und weiß aussah. So bald ich sie aber nur in eine geringe Hitze brachte, so ward sie gleich wieder flüßig und durchsichtig, wie anfänglich; in der Kälte aber war sie allemahl dicht. In diesem Zustande blieb sie einige Monathe, da die Röhre durch Zufall zerbrach.

brach. Das Inwendige der Glasröhre war auf der Seite, gegen die ich sie geneigt hatte, über der derb gewordenen Auflösung mit weissen Spitzen überzogen, welche besonders um die Mitte herum eine feste Masse bildeten, die zwar nur einen kleinen Raum einnahm. Näher gegen den Boden der Röhre zu waren die Spitzen zwar länger, aber weniger an Anzahl. Es scheint mir glaublich, daß der Salzgeist einen Theil von der Substanz des Glases selbst aufgelöst hatte und daß der wäßrichte Theil in die salinische Substanz, die sich durch die Verbindung des Salzgeistes mit dem Glase erzeugt hatte, übergegangen war; wie dies bey den vorigen Versuchen ebenfalls geschah. Es war auch nicht Feuchtigkeit genug übrig geblieben, die Auflösung flüßig zu erhalten, als nur denn, wenn sie warm war.

Ließ ich eine Röhre, die mit einer Quantität von der schon gedachten gesättigten Auflösung gefüllt war, einen bis zwey Tage in einem gewöhnlichen Feuer stehen; so entstand in dem liquor selbst eine kleine Portion weißlichte Materie; an den Seiten der Röhre legte sich aber nur sehr wenig an.

Setzte ich eine gesättigte Zinkblumenauflösung einem gleichen Grade der Hitze und auf gleiche Weise, drey bis vier Tage lang aus, so blieb sie zwar durchsichtig, machte aber einen bräunlichten Bodensatz und in einer Höhe von etwa vier Zoll über der Oberfläche des liquors bildete sich eine dünne weißlichte Rinde. Diese Erscheinung war auch beinahe eben dieselbe, wenn ich die Röhre ins Feuer setzte, sie vier Monathe darin stehen ließ und alsdann wieder untersuchte.

Eine mit Kalk gesättigte Auflösung, die in einer

ner Glasröhre der Hitze eines gewöhnlichen Feuers ausgesetzt ward, überzog das Glas mit einer starken Rinde.

Weil das gemeine Salz Seesalzsäure bey sich führt, so sättigte ich eine Quantität Wasser damit, setzte etwas weniges davon in einer hermetischversiegelten Röhre übers Feuer und ließ es eine Stunde lang kochen. Nachdem es erkaltet war, so bemerkte ich ganz deutlich, daß die Flüßigkeit trüb aussahe. Ich stellte die Röhre hierauf ins Sandbad und untersuchte sie nach Verlauf eines Monaths wieder. Die Auflösung sah alsdann klar aus; das Glas aber war einen Zoll hoch über der Oberfläche der Flüßigkeit mit einer dicken Rinde überzogen. Auch nach Verfluß von vier andern Monathen war die Auflösung noch immer durchsichtig geblieben, und die weisse Rinde reichte, bis einen halben Zoll unter die Oberfläche des liquors. Noch eine andere, aber dünnere, Incrustation nahm in einer Entfernung von drey Zoll von des liquors Oberfläche einen Raum, der etwa zwey Zoll breit war, ein; auch waren ausserdem noch verschiedene Flecke von der weißlichten Materie in der Röhre bis an ihr oberstes Ende herum gestreut. Diese Incrustationen waren entweder von der Seesalzsäure, die durch die Auflösung entbunden worden war, oder von dem wässerichten Theil, der das Glas anfraß, oder vielleicht von beiden Ursachen zugleich hervorgebracht worden.

Zwölf-

Zwölfter Abschnitt.

Versuche, um verschiedenen in der Seesalzsäure gemachten Auflösungen ihre Farbe zu benehmen.

Ich habe bereits ein Beispiel angeführt, wo dem gefärbten Salzgeiste seine Farbe entzogen ward, wenn man ihn zum andernmahle sättigte. Durch Zufall entdeckte ich aber nachgehends noch eine andre Substanz, die eben die Würkung hervorbringt. Da ich überdies meinen Beobachtungen über diesen Gegenstand eine weitere Ausdehnung zu geben gewünscht hatte; so schätzte ich mich in der That für glücklich, diese Untersuchungen von einem günstigen und alle meine Erwartungen übertreffenden Erfolg begleitet zu sehen; obgleich noch manches hierin übrig bleibt, was einer nähern Bestimmung bedarf.

Ich entband einsmahls die Luft aus dem Weinsteinrahm vermittelst des Vitriolöls. Das erstemahl bewerkstelligte ich dieses in einer Phiole mit einem eingeriebenen Stöpsel und in einer sehr gemäßigten Hitze; das andremahl aber gab ich so viel Feuer, daß die Sandkapelle glühte. Was zurückblieb und schwarz aussah, löste ich in Salzgeist, der die gewöhnliche Strohfarbe hatte, auf und bemerkte dabey, daß er davon alle Farbe verlohr und klar wie Wasser aussah; da er doch (wie ich in Hinsicht der Schwärze der Substanz billig erwarten mußte) vielmehr eine Farbe hätte bekommen sollen. Ich spürte auch zu gleicher Zeit und so lange die Auflösung dauerte, einen heftigen Geruch von einer Schwefelleber. Der zurückgebliebene Rest eines Gemischs von Vitriolöl und un-

unkalcinirten Weinsteinrahm gab mir ein gleiches Resultat und als ich diese Materie in die freye Luft setzte, so zog sie die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre sehr stark an. Sie war dabey dick wie Theriack und roch auch so. Nach einiger Zeit setzte sich der festere Theil davon in einen Klumpen zusammen. Ich goß hierauf den wässerichten Theil ab und trocknete den Ueberrest zu andern Absichten.

Von einem bloß verkohlten Weinsteinrahm, der bis zur Schwärze kalcinirt worden war, erhielt ich nachhero eine gleiche Würkung. So lange die Kalcination währte roch dieser Weinstein vollkommen wie Zucker oder wie Theriack. Der Salzgeist löste diese Kohle sehr gählings auf, bekam aber davon nicht nur keine Farbe, sondern verlohr im Gegentheil eine jede andre, die er durch irgend eine andre Anschwängerung erhalten hatte. Ich setze jede bey diesem, so wie bey allen vorhergehenden Fällen zur Bedingung, daß die Farbe in Verhältniß der Menge der Weinsteinkohle nicht zu dunkel war. Ich bediente mich zum Behuf dieser Versuche zufälliger Weise häufig einer Quantität von der Art des Salzgeistes, der eine vortrefliche Farbe annimmt, wenn man von dem weissen Todtenkopf, der bey einer bis zur Trockne getriebenen Destillation des gemeinen Vitriolöls zurückbleibt, darin auflöst. Da sich nun diese Auflösung ihre Farbe durch eine geringe Portion von der Weinsteinkohle sehr leicht nehmen läßt; so entsprach sie meinem Zwecke bey den folgenden Versuchen vollkommen.

Ein bis zur Weisse kalcinirter Weinstein (die Schwärze läßt sich durch eine lang unterhaltene Hitze heraustreiben) äussert auf den farbigen Salzgeist gerade die nämliche Würkung wie eine schwarze Weinstein-

steinkohle und löst sich auch eben so jählings auf. Doch ward dem verkohlten Weinstein seine Kraft, dem Salzgeist die Farbe zu rauben, nach und nach entzogen, wenn ich ihn zu diesem Zwecke brauchte. Denn als ich einem Salzgeiste, der nur durch eine einzige Anschwängerung gefärbt worden war, seine Farbe, vermittelst der Weinsteinkohle, wiederum beraubte, diese nachher heraus nahm, sie sorgfältig abwusch und trocknete, so that sie doch zum andernmahle keine Würkung: ja sie verlohr diese Kraft schon dann, wann ich sie nur mit Salzgeist, der durch keine Anschwängerung gestärkt worden war, abwusch.

Die Auflösung des Weinsteinsalzes im Salzgeist gleicht der Auflösung der Weinsteinkohle in eben diesem Geiste sehr. Ich mochte auch die Weinsteinkohle so lange kalciniren, als ich nur wollte, so gab sie doch immerfort eine grosse Menge feste luft. Dieser Aehnlichkeit ohngeachtet that doch das Weinsteinsalz auf die Farbe dieser Säure keine Würkung; die Farbe ward auch eben so wenig angegriffen, wenn ich sie mit fester luft anschwängerte. Folglich rührte diese Würkung nicht von der im Weinstein enthaltenen festen luft her.

Ich machte auch die Bemerkung, daß wenn die Weinsteinkohle im Salzgeist aufgelöst ward, sie, so lange die Solution dauerte, einen Geruch wie ein Schwefelleber von sich gab. Dies veranlaßte mich, mit der Schwefelleber selbst ein Probe zu machen. Ich entdeckte auch sogleich, daß sie meiner Absprach ungleich besser als die Weinsteinkohle selbst entsprach; denn sie schlug die dunkelste Farbe, die die Säure jemahls erhalten hatte, sogleich nieder. Es ergab sich also ganz deutlich, daß der Niederschlag der Farbe von

etwas herrühren mußte, was die Weinsteinkohle und die Schwefelleber mit einander gemein haben. Ich bildete mir ein, daß es Phlogiston in einem gewöhnlichen Zustande seyn mußte. Ein Versuch, den ich gleich beschreiben werde, machte mir diese Hypothese noch wahrscheinlicher, ob sie gleich dadurch gewiß nicht begünstigt wird, daß die Zinkblumen keine dergleichen Würkung hervorbringen.

Der merkwürdigste Umstand, welcher bey der Vertreibung der Farbe aus dem Salzgeiste eintritt, ist der, daß wenn man den Salzgeist an die freye Luft stellt, er allemahl die Farbe, die ihm war genommen worden, wieder erhält; ja es ist hiezu ganz wenig Luft, die in derselben Phiole zugleich mit eingeschlossen ist, schon hinreichend.

Ich machte diese Beobachtung zum erstenmahl, wie ich eine Quantität Salzgeist mit dem Residuum von Vitriolöl, das, wie ich sonst schon wahrgenommen habe, dem Salzgeist eine gelbe Farbe mittheilt, gefärbt und hierauf diese Farbe mit einer Auflösung der schwarzen Weinsteinkohle wieder vertrieben hatte. Denn als ich den Stöpsel aus der Phiole, worin der Salzgeist aufbehalten war, in ein oder der andern Absicht herausnahm; so fand ich, daß der Salzgeist nach einigen Tagen seine erstere gelbe Farbe vollkommen wieder erhalten hatte.

Stellt man den Versuch in einer langen Phiole an, so kann man mit Vergnügen wahrnehmen, wie die Farbe auf der Oberfläche zuerst wieder zum Vorschein kömmt und sich nach wenig Tagen immer allmählig gegen den Boden herabsenkt. Verwahrt man aber die Säure in einer wohl verstopften Phiole, wo die Luft gar keinen Zutritt haben kann, noch so lange, so bleibt

sie

sie doch beständig ohne Farbe. Auf diese Art ließ ich einsmahls eine Portion Salzgeist, die anfänglich eine Farbe gehabt hatte und darauf wieder durchsichtig gemacht worden war, in einer Phiole mit einem Glasstöpsel verschiedene Monathe hindurch stehen. Diese ganze Zeit über blieb sie farblos. Wie ich aber einsmahls den Stöpsel herausnahm, so erhielt sie nach wenig Tagen ihre ursprüngliche Farbe wieder; verlohr sie aber auch zum andernmahle, als ich noch mehr Weinsteinkohle zusetzte.

Es ereignete sich einsmahl der Fall, daß eine Quantität von dieser Säure ihre Farbe ohne alle Veranlassung und zwar auf eine Art wieder erhielt, davon ich den eigentlichen Grund nicht wohl anzugeben vermag. Ich hatte die Farbe darin gänzlich niedergeschlagen, sie in einer Phiole mit einem Glasstöpsel verschlossen und nur sehr wenig Luft mit darin gelassen. Die Säure nahm unter diesen Umständen nach zwey bis drey Tagen ihre Farbe wieder an; nach Verlauf von noch einigen Tagen aber fand ich sie wiederum ohne Farbe; ohngeachtet die Phiole binnen der Zeit nie war geöfnet worden. Es mußte doch gleichwohl, wie ich vermuthe, in der Säure genug von der schwarzen Kohle zurückgeblieben seyn, weil die Säure dadurch der Farbe, die sie nachher durch die über ihrer Oberfläche vorhandene Luft wieder annahm, beraubt werden konnte. Wenn nun aber dies war, warum verhinderte denn die nämliche Ursache nicht, daß die Säure je eine Farbe wieder bekam?

Bey der folgenden Beobachtung zeigte sich eine ähnliche Erscheinung. Ich nahm am 19. November 1778. von einer Quantität Salzgeist, welcher durch verschiedene Anschwängerungen eine dunkelgelbe Farbe er=

erhalten hatte, zwey gleiche Portionen und füllte sie in zwey gleiche Phiolen. Ich schlug alsdann in der einen die Farbe mit der Schwefelleber und in der andern mit Zinkblumen nieder und bemerkte zu gleicher Zeit, daß ich zu Erreichung meines Zwecks von dem letztern eine grosse Menge, von dem erstern aber nur ganz wenig, nöthig hatte. Auch spürte ich bey dem Niederschlag der Farbe vermittelst der Zinkblumen einen schwachen Geruch von einer Schwefelleber.

Ueber diese beiden Phiolen, die mit einerley farbelosen Salzgeist gefüllt waren, deckte ich zwey gleiche Cylinder mit gemeiner Luft, die im Wasser standen. Nach zwey bis drey Tagen ward ich schon gewahr, daß die Säure in beiden Phiolen ihre gelbe Farbe bereits wieder anzunehmen anfing, nur mit dem Unterschiede, daß sich die Säure in der Phiole, worin die Farbe mit den Zinkblumen niedergeschlagen worden, nicht weiter als bis ohngefähr auf die Hälfte, von der Oberfläche gegen den Boden der Phiole gerechnet, färbte; da hingegen die Säure in der andern Phiole ihre vorige Farbe durchgängig wieder bekam. In diesem Zustande verblieben sie beide bis zum 3. December, ohne daß eine weitere Veränderung zu spüren gewesen wäre. Ich untersuchte hierauf die Luft, in der beide Phiole gestanden hatten, und fand sie zwar in beiden Cylindern beinahe von einerley Beschaffenheit, allein sie war doch ungleich mehr verderbt, als die gemeine Luft. Mit der Luft, worin die Phiole mit den Zinkblumen gestanden hatte, betrug das Probemaaß 1, 35 und mit der Schwefelleber 1, 33. Mit der gemeinen Luft war es, zu gleicher Zeit, 1, 2. In Betracht des Unterschiedes in den verschiedenen Umständen dieses Versuchs war ich mir auch im Resultat einen grössern Unterschied vermuthen gewesen.

Drey=

Dreyzehender Abschnitt.

Von der Vitriolsäure.

Die merkwürdigste Beobachtung, die ich über die Vitriolsäure gemacht habe, findet sich in dem Abschnitte vom Salpeterdampfe. Mit diesem Dampfe schwängerte ich die Vitriolsäure an. Diese wird davon unter der Gestalt von Krystallen niedergeschlagen; die Salpetersäure aber bleibt im Wasser zurück. Meine übrigen Wahrnehmungen sind weder zahlreich noch erheblich.

Daß in dem gemeinen Vitriolöle eine erdige Materie zugegen ist, ist eine bekannte Sache. Daß sie ihm aber wesentlich eigen seyn sollte, finde ich nicht. Denn schon bey der ersten Destillation fällt sie schon beinahe ganz zu Boden; wiederholte ich aber die Destillation, so blieb wenig oder gar nichts mehr davon übrig. Dahero ist auch das Vitriolöl, das nur bloß dadurch, daß man das Wasser herauskocht, koncentrirt wird, nie recht klar und durchsichtig, weil die erdige Materie darin zerstreuet ist; da im Gegentheil ein zweymahl übergetriebenes Vitriolöl so helle wie Wasser aussieht, wenn es auch noch so sehr koncentrirt ist.

Ich untersuchte zwar auch bey dieser Säure die Würkung einer lang unterhaltenen Hitze, so wie bey den andern Säuren; ich war aber nicht vermögend, eine merkliche Veränderung darin hervorzubringen. Es mochten auch Dämpfe, welche es nur waren, aufsteigen, so verdichteten sie sich wieder, doch war das Glas, worin sich die Säure befand, nach einiger Zeit etwas angefressen.

Gießt man eine Quantität Vitriolöl ins offne Feuer, so verdunstet es in dichten weissen Dämpfen. Diese hielt ich anfänglich für die sauren Dämpfe, die sich mit dem Wasser, was sie in der Atmosphäre anträfen, verbänden: allein ich bemerkte nachhero gerade dieselben weissen und dichten Dämpfe in den verschlossensten Gefässen und aus einem höchstkoncentrirten Vitriolöle. Folglich muß es eine Gestalt seyn, die dem Dampfe bey einem gewissen Grade der Hitze natürlich ist: denn bey einem noch stärkern haben diese Dämpfe keine Farbe. Man kann überdies nicht behaupten, daß die Vitriolsäure, auch bey der höchsten Koncentration, zu der wir es bringen können, von allem Zusatze des Wassers gänzlich frey seyn sollte. Die weisse Farbe dieser Dämpfe rührt wahrscheinlicher Weise von der ungleichen Dichtigkeit her, die zwischen diesen Dämpfen und der Luft oder andern Gattungen von Dämpfen, mit welchen sie zu Anfange der Verdichtung vermischt sind, statt findet. Denn wenn diese Dämpfe so häufig aufsteigen, daß sie keine andere Beimischung gestatten und wenn die Hitze so stark ist, daß sie sich nicht verdichten können, so sind sie so durchsichtig wie das Glas selbst.

Ich füllte in eine Glasröhre, die eine Länge von vier Fuß und einen Durchmesser von einen halben Zoll hatte, so viel Vitriolöl, daß es einen Raum von ohngefähr zwey Zoll darin einnahm, setzte sie darauf in die Hitze eines gewöhnlichen Feuers und ließ sie zwey Stunden heftig sieden, nahm aber keine Veränderung in der Farbe wahr. Es stiegen zwar bey dem ersten Aufwallen undurchsichtige Dämpfe auf, die auch, so lange die Säure kochte, in einer Entfernung von drey bis vier Zoll von ihrer Oberfläche in hüpfender Bewegung waren: nachdem

dem aber alles erkaltet war, so war die Röhre wieder=um ganz durchsichtig. Hierauf ließ ich sie wiederum eine Stunde lang kochen, fand aber in der Quantität der weissen Dämpfe keine merkliche Vermehrung, wie dies sonst bey den rothen Dämpfen aus dem Salpeter=geiste der Fall ist.

Wie ich nachhero eine Stelle von der Röhre an der Lampe erweichte, so ward das Glas einwärts ge=drückt, aber doch eben nicht so stark, daß ich dadurch auf die Vermuthung gerathen wäre, als ob die Luft innerhalb der Röhre müsse seyn vermindert worden.

So lange die Destillation der Vitriolsäure dauert, werden diese weissen Dämpfe durch die Hitze allemahl emporgetrieben, und bleiben, so lange die Hitze ver=stärkt wird, in einem gewissen Abstande von der Säu=re entfernt. So bald aber die Hitze nachläßt, so sen=ken sie sich auch wieder gegen die Säure herab, wie sich dieses mit den rothen Dämpfen der Salpetersäure auf die nämliche Art ereignet. Es ist dies eine Er=scheinung, die vom Wasser keinesweges herrührt.

Wenn ich eine Glasröhre, worin ganz durchsich=tige Vitriolsäure war, während des Kochens, an ei=ner Stelle über der Lampe erweichte, so fuhr eine dicke Wolke von weissen Dämpfen mit grosser Heftigkeit da=durch heraus. Innerhalb der Röhre, wo der Dampf gleich vertheilt war, konnte man keine merkliche Un=durchsichtigkeit spüren; so bald er aber herausdrang, so vertheilte er sich, wie ich glaube, auf eine ungleiche Art und verband sich auch mit den wässerichten Dämpfen, die er antraf.

Ich untersuchte hierauf die Würkung einer noch stärkern Hitze. Ich füllte daher eine Portion von kon=cen=

centrirter Vitriolsäure in eine Glasröhre, stellte sie ins Sandbad und ließ sie drey bis vier Stunden darin, bis der Sand glühte. Wie ich den Tag darauf, da sie erkaltet war, wieder darnach sah, so fand ich, daß das Glas nicht weit von der Oberfläche der Säure mit einer weissen Rinde ringsherum überzogen war. Noch eine andre aber hatte sich ohngefähr einen Zoll höher angelegt. Von dieser ließ sich etwas abspülen, wie ich die Säure herumschüttelte. Ich erweichte nun das Glas an der lampe, es ward aber einwärts gedrückt; folglich war kein stetswährender elastischer Dampf erzeugt worden.

Hierauf setzte ich eine grössere Quantität von der Vitriolsäure in ein weit gemäßigters Sandbad, und ließ sie längere Zeit darin stehen. Ohngeachtet sie nun mehrere Monathe darin geblieben war, so ereignete sich doch in der Säure keine merkliche Veränderung und es fiel für mich keine Beobachtung von Belang vor. Ich bemerkte zwar auf dem Boden der Röhre etwas weißlichte Materie, sie schien aber nichts als eine Würkung von der Zerfressung des Glases zu seyn. Denn wie ich diese Materie herausnahm, so fand ich, daß das Glas seine Glätte verlohren hatte.

Woher die weisse Materie, die sich bey der Koncentration des Vitriolöls zu Boden setzt, rührt, kann ich nicht sagen. Wahrscheinlicher Weise ist es eine erdige Materie, die von dem Schwefel, aus dem das Vitriolöl übergetrieben wird, herkömmt.

Vielleicht dürfren die folgenden Beobachtungen einiges licht über diesen Gegenstand verbreiten. Wie ich einsmahls eine kleine Portion von der nurgedachten Materie durch Koncentration einer beträchtlichen Menge Vitriolöl erhalten hatte, so goß ich Salzgeist darauf

und bemerkte, daß sie zwar nicht gleich davon angegriffen ward, daß sie sich aber doch nach einiger Zeit gänzlich auflöste und nicht nur der Säure eine schöne gelbe Farbe mittheilte, sondern auch selbst gelb ward. Von der Salpetersäure hingegen litt sie keine Veränderung und blieb weiß.

Ein andermahl wusch ich eine Portion von diesem weissen Bodensatze mit übergetriebenen Wasser ab und ließ nachher das Wasser in einem ofnen gläsernen Gefäß abrauchen. Ich bemerkte, daß sich gegen das Ende des Processes ein wenig feste Substanz erzeugte, die im Glase zurück blieb. Es mußte also diese Materie doch zum Theil im Wasser aufgelöst worden seyn. Wie der Proceß beinahe ganz zu Ende gebracht war, so stieg ein dichter weisser Dampf auf, der wie Theriak oder wie gebrannter Zucker roch.

Ich habe vormahls schon die Beobachtung gemacht, daß wenn man Aether in Vitriolöl erhitzt, um daraus Vitriolsaure luft zu entbinden, sich eine Menge von einer schwarzen Materie erzeugt. Der Salzgeist greift sie nur sehr wenig an, wird aber doch davon gelb gefärbt. Die Menge dieser Materie scheint nicht auf der Quantität des zu dem Gemisch genommenen Aethers zu beruhen. Denn als ich gleiche Maasse von Aether und Vitriolöl zusammen erhitzte, so erhielt ich doch nicht mehr von dieser Materie, als ich bekommen haben würde, wenn ich auch den Aether in geringerm Verhältniß zugesetzt hätte. Dieser Gegenstand ist einer fernern Untersuchung würdig.

Vierzehender Abschnitt.

Von der flüchtigen Vitriolsäure und von der Vitriolsauren Luft.

Ohngeachtet die flüchtige Vitriolsäure ein Produkt aus der festen Vitriolsäure ist; so ist sie dennoch von derselben sehr beträchtlich und besonders darin, unterschieden, daß sie sich durch die Vitriolsäure aus der Grundmischung der festen Vitriolsäure treiben läßt; gerade so wie andre schwächere Säuren von andern, die daher die stärkern heissen, verdrängt werden. Indessen belehren uns doch verschiedene Versuche, daß sich die flüchtige Vitriolsäure wiederum in den Zustand einer gemeinen Vitriolsäure zurückbringen läßt und daß sie das wieder werden kann, was sie ursprünglich war. Wie ich den letztern Band meines Werks herausgab, machte ich schon die Beobachtung, daß sie ein Vermögen besitzt, Eisen und Zink aufzulösen und entzündbare Luft zu erzeugen; eine Eigenschaft, die dem Vitriolöl zukömmt. Einen noch überzeugendern Beweis hievon erhielt ich, als ich in Wasser, das ich zu einer andern Absicht mit Vitriolsaurer Luft gesättigt hatte, so lange Alaunerde hinein warf, bis es davon ganz saturirt war. Diese Auflösung ließ ich sechs Monathe in einer offnen Phiole stehen und fand nach Verlauf dieser Zeit, daß nicht nur ein Drittel davon verdunstet war, sondern daß sich viele durchsichtige Krystallen auf dem Boden der Röhre erzeugt hatten; die Seiten der Röhren aber waren über der Oberfläche des liquors mit einer Rinde überzogen. Diese Krystallen waren dreyeckig, sehr dick, hingen an einander und schienen mir, bey näherer Untersuchung, Alaun zu seyn. Diese ist

aber, bekanntermassen, eine salinische Substanz, die aus der Alaunerde und der eigentlichen Vitriolsäure erzeugt wird. Allein die folgenden Versuche stellten mir einen weit merkwürdigern Vorfall dar und bewiesen zu gleicher Zeit, daß die flüchtige Vitriolsäure würklichen Schwefel hervorbringen kann und daß sich die beiden Säuren in einander verwandeln lassen.

Ich hatte verschiedene flüßige Körper einer anhaltenden Hitze im Sandbade ausgesetzt. Unter andern nahm ich auch eine Glasröhre, die ohngefähr drittehalb Fuß lang und an dem einen Ende einen Zoll weit war, dabey aber konisch zulief und sich in eine Spitze endigte. In diese füllte ich ohngefähr eine Unze Maaß übergetriebenes und mit Vitriolsaurer Luft stark angeschwängertes Wasser, schmelzte sie hierauf an der Lampe zu und stellte sie mit den übrigen Flüßigkeiten ins Sandbad. Ich hatte hiebey keine bestimmte Absicht, sondern erwartete auf gut Glück, was sich für Veränderungen darin ereignen würden. Dies geschah den 9. September 1777. Allein das Resultat dieses Versuchs fiel ungemein weit sonderbarer aus, als ich a priori möglicher Weise vermuthen konnte. Ich will daher die Erscheinungen, wie ich sie in den verschiedenen Mahlen, da ich die Röhre untersuchte, beobachtet habe, hier anzeigen.

Den 30. desselben Monaths hatte sich aus diesem angeschwängerten Wasser, das übrigens bis zu Ende des Processes klar blieb, etwas schwarzes Pulver niedergeschlagen; ich bemerkte auch noch ausser diesem ein Stückchen von einer andern Materie, das gerade wie Schwefel aussah, ohngefähr einen achtel Zoll dick war und auf jenem lag. Etliche kleine Stückchen von dieser Materie schwammen auf der Oberfläche des Liquors und andre hatten sich ohngefähr einen Zoll über der

Flüßig-

Flüßigkeit an die eine Seite von der Röhre striefenweise angelegt. Von der Spitze der Röhre an bis auf einen Abstand von ohngefähr acht Zoll von dem Liquor waren vortrefliche weisse Krystallen angeschossen. Sie sahen wie Spiesse aus und lagen zwar unordentlich, aber doch meistentheils in Gestalt eines Sterns, unter einander; das Glas blieb auch zwischen ihnen vollkommen durchsichtig.

In dieser Beschaffenheit blieb die Röhre; nur daß sich die Krystallen vermehrten und einigemahl ihre Stellen veränderten, bis zum 20. Januar; da ich des Processes ein Ende machte. Die ganze untere Hälfte der Röhre blieb, bis auf wenige Quadratzoll, nahe an der Oberfläche der Flüßigkeit, von dieser Krystallisation ganz frey. Dagegen aber war die andere Hälfte bis an die Spitze damit sehr stark und durchgehends besetzt. Es gab dies einen sehr anmuthigen Anblick.

Weil ich die Zeit und die Art der Bildung dieser Krystallen gern unter mehrern Umständen zu beobachten wünschte, so füllte ich in eine starke Glasröhre, die nur neun Zoll lang und einen viertel Zoll weit war, so viel von dem angeschwängerten Wasser, daß es ohngefähr einen Raum von einen Zoll hoch darin einnahm und vergrub sie hierauf recht tief in den Sand, damit sie destomehr erhitzt werden sollte. Hierauf nahm ich noch zwey andre Röhren, die ohngefähr vier Fuß lang waren. Die eine hatte einen halben und die andre einen viertel Zoll im Durchmesser. In beide goß ich gleichfalls so viel von dem imprägnirten Wasser, daß es zwey und einen halben Zoll hoch darin stand und setzte sie auf eben die Art wie die kurze Röhre ins Sandbad. Bey allen drey Röhren aber that ich dieses zu unterschiedenen Zeiten.

Die

Die kurze Röhre ward den 11. August ins Sandbad gebracht. Den 30. September fand ich die Flüssigkeit noch ganz klar; an dem obern und mittlern Theile der Röhre aber waren einige weisse Sterne, wie Krystallen, zum Vorschein gekommen.

In den beiden langen Röhren hatten sich gleichfalls Krystallen erzeugt, und zwar in der engen, wo sie den dritten Theil der ganzen Röhre, vom Boden an gerechnet, einnahmen, nach vierzehn Tagen; in der weiten aber nach Verlauf von vier Wochen. Den 19. Januar 1778. untersuchte ich beide Röhren wiederum und fand in der weiten Röhre eine stärkere Krystallisation als in der engen. Die grösste Quantität war ohngefähr fünf Zoll über der Oberfläche der Flüssigkeit, aber nur auf einer Seite von der Röhre, angeschossen. Sechs Zoll über diesen fanden sich wiederum andre; und zwischen des liquors Oberfläche und einem Abstande von zwey Zoll von der Flüßigkeit hatten sich auch noch verschiedene angelegt. In der engen Röhre waren nahe an der Oberfläche von der Flüßigkeit keine Krystallen, desto mehrere aber fünf Zoll und die allergrößte Menge ohngefähr achtzehn Zoll über der Oberfläche von der Flüßigkeit. In keiner von beiden Röhren hatten sich in den obersten zwey Dritteln Krystallen erzeugt.

Da ich hierauf die enge von den gedachten langen Röhren ins Licht hielt und mit einem Löthrohre die Flamme darauf bließ; so ward das Glas sehr stark einwärts gedrückt; zum deutlichen Beweise, daß die elastische Materie eine Verminderung erlitten hatte und wahrscheinlicher Weise in die Krystallen übergegangen war. Berührte die Flüßigkeit das heisse Glas, so erhob sich ein dicker weisser Dampf, gerade wie beym

Vi-

Vitriolöl. Wie ich hierauf die Hälfte von der Röhre abzog und sie unter Wasser öfnete, so ward sie halb mit Wasser angefüllt und die darin vorhandene Luft war völlig phlogistisirt. Dies kömmt mit meinen vorigen Beobachtungen, daß die Vitriolsaure Luft der gemeinen Luft Phlogiston mittheilt, überein.

Brachte ich die abgetrockneten Krystallen in die Hitze, so entstand eine weisse Wolke und die Krystallen wurden dadurch in eine Art von Staub, der das Glas überzog, zerstreut; denn ich erhitzte die äussere Seite vom Glase.

Die Flüßigkeit behielt stets einen sehr sauren Geschmack und sehr beissenden Geruch. Wahrscheinlicher Weise mußte also wohl nur ein geringer Theil von der Vitriolsauren Luft, mit der ich die Flüßigkeit angeschwängert hatte, in die Krystallen übergegangen seyn, ob diese gleich sehr häufig vorhanden waren.

Die Krystallen lösten sich sehr leicht vom Glase ab, wenn ich sie mit der Flüßigkeit abspülte. Doch wurden sie darin nicht aufgelöst.

Alle die vorhergehenden Beobachtungen wurden von mir gleich nachdem ich die Röhren, worin sich die Krystallen erzeugt hatten, aus dem Sandbade herausgenommen hatte, angestellt. Ich ließ sie fast ein Jahr in diesem Zustande und zeigte sie binnen dieser Zeit unterschiedenen von meinen Freunden, die Scheidekünstler waren. Sie erstaunten alle über den Anblick. Endlich öfnete ich die eine von den beiden Röhren, worin die meisten Krystallen waren, nachdem ich noch vorher die Bemerkung gemacht hatte, daß sie einwärts gedrückt ward, wie ich sie erweichte.

Ich fand, daß sich die Krystallen in Salzgeist nicht auflösten. Nachdem ich sie abgewaschen und getrocknet hatte, so sahen sie wie Schwefel aus und hatten auch einen solchen Geruch; und wie ich sie auf ein heisses Eisen streute, so brannten sie mit einer blauen Flamme; daß sich also an der Identität dieser beiden Substanzen nicht zweifeln läßt.

Meine Muthmassung über die Hervorbringung dieses Schwefels geht dahin, daß weil sich das Phlogiston, durch welches die Säure verflüchtigt wird, in einem Zustande befindet, wo es ausgedehnt und eingeschlossen ist, es dadurch gezwungen wird, in eine so abweichende und besondere Verbindung, wie sie zu Erzeugung des Schwefels erfoderlich ist, überzugehen. Der Fall ist in der That sehr merkwürdig.

Nachdem ich die sonderbaren Würkungen, die sich bey der Anschwängerung des Wassers mit Vitriolsaurer Luft ereignen, untersucht hatte, so sättigte ich Weingeist und Terpentinöl mit der nämlichen Luftgattung, setzte sie hierauf in eine eben so starke Hitze, wie die beym obigen Versuche war und behandelte sie übrigens auf eine mit dem vorher beschriebenen Verfahren völlig übereinstimmende Art.

Nachdem der angeschwängerte Weingeist vierzehn Tage im Sandbade gestanden hatte, so blieb er zwar durchsichtig; es waren aber viele zarte Krystallen darin zum Vorschein gekommen und die Röhre war größtentheils mit einer dicken und weißlichen Rinde überzogen, die sich drey Zoll von der Oberfläche der Flüchtigkeit anfing und einen Raum von zwölf Zoll in der Röhre einnahm, und in der Mitte am dicksten war.

In einer kurzen Röhre, in die ich ebenfalls eine Quantität von demselben angeschwängerten Weingeist ge-

gegossen hatte, fand ich keine Rinde, allein destomehr Krystallen, die wie Spiesse gebildet und in dem Liquor zu Boden gefallen waren. In einer andern Röhre von gleicher Länge befanden sich auch dergleichen spießförmige Krystallen und nahe an dem obern Ende war eine sehr starke Rinde, in der ich aber keine wie Spiesse gestaltete Krystallen bewerkte.

Das Terpentinöl, welches mit Vitriolsaurer Luft angeschwängert und auf eben die Art in die Hitze gebracht worden war, hatte seine lichte Bernsteinfarbe in ein dunkles Braun verändert. Die Röhre, worein ich es gefüllt hatte, war nur achtzehn Zoll lang und auf der einen Seite mit einer weissen Rinde, die jedoch keine Gestalt von Spiessen zeigte, überzogen.

Thran, der mit dieser Luft angeschwängert war, hatte seine braune Farbe verlohren und war, wie mirs vorkam, fast ganz schwarz geworden; denn die Röhre brach entzwey. Es fand sich aber doch eine ganz schwarze Rinde gegen den Boden und besonders nahe an der Oberfläche der Flüßigkeit.

Ich stellte auch noch einige Röhren, worin sich nur bloß Vitriolsaure Luft befand, in eine gleiche Hitze. Ich füllte sie erst mit Queckſilber, darauf mit dieser Luftgattung und schmelzte sie zuletzt an der Lampe zu. Die Resultate kamen aber mit jenen, wo die Anschwängerungen gebraucht worden waren, überein.

Eine dergleichen Röhre hatte ich den 11. August in dem heissen Sande vergraben. Ich untersuchte sie hierauf den 30. Sept. und fand sie in folgendem Zustande: Der obere Theil von ihr war zur Hälfte mit weissen Krystallen besetzt, sie waren aber weit kleiner als jene, die sich in den Röhren, worin das mit dieser Luftgattung angeschwängerte Wasser war, angelegt hatten.

Eine

Eine andre Röhre, die ich auch mit derselben Luftgattung gefüllt, aber längere Zeit im Sandbade stehen gehabt hatte, fand ich völlig mit weissen Krystallen überzogen. Nur ein kleiner Theil der Röhre sah schwarz aus, welches vermuthlich von einer äussern zufälligen Ursache herrühren mochte. Wie ich das Ende von dieser Röhre unter Queckſilber abbrach, so erfüllte dasselbe ein Drittel von der Röhre und das Wasser verschluckte alle noch übriggebliebene Luft, bis auf eine kleine Blase. Dieses Wasser roch wie mit Vitriolsaurer Luft angeschwängertes Wasser.

Es ist einleuchtend, daß diese saure Luft zum Theil durch die Hitze in feste Krystallen zusammengedrängt worden ist. Mit was für einer Substanz ward sie denn aber verbunden? oder enthielt die Luft etwan schon die Grundursache zu dieser Vereinigung? oder bedurfte es nur der Einwirkung einer solchen äussern Gewalt, um diese Art von Verbindung unter diesen Substanzen hervorzubringen?

Ich habe diesen Versuch unterschiedenemahl wiederhohlt und dabey die Röhren, die mit Vitriolsaurer Luft gefüllt waren, inwendig allemahl mit einer solchen weissen Materie überzogen gefunden. Es ist darin aber so sehr wenig, daß ich nicht im Stande bin, darüber viele Beobachtungen zu machen. Darüber aber bin ich erstaunt, da ich finde, daß sie kein Schwefel zu seyn scheint, der durch die Erhitzung des mit derselben Luftgattung angeschwängerten Wassers erzeugt worden; denn es scheint, daß sie vom Salzgeist gänzlich aufgelöst wird. Wenigstens läßt sich die Röhre damit ganz rein ausspülen, und man kann gleichwohl nachher in der Säure gar nichts davon entdecken. Es rührt dies aber wohl daher, weil sich diese Materie,

ob

ob sie gleich auf einer so grossen Fläche verbreitet ist, nur in geringer Quantität findet und weil ihre Bestandtheile so ausserordentlich zart sind.

Funfzehender Abschnitt.

Von der Phosphorsäure.

Da ich über die Säuren so viele Versuche in der Absicht angestellt habe, sie in Luft zu verwandeln und alsdann die Eigenschaften dieser neuerzeugten luftgattungen zu untersuchen, so wird man vielleicht schon eher als erst jetzt erwartet haben, daß ich meine Aufmerksamkeit auf die Phosphorsäure, die von den andern Säuren so besonders unterschieden ist, und mit der thierischen Haushaltung in so naher Verwandtschaft steht, richten würde. Die wahre Ursache, warum ich einen für Versuche so wichtigen Gegenstand bisher vernachläßigt zu haben scheine, ist keine andre, als die Kosten, die die Herbeischaffung einer nur etwas beträchtlichen Quantität erfodert. Endlich aber hatte ich mich doch mit so viel davon versehen, daß ich einige Versuche, die einer Beschreibung nicht unwürdig sind, damit anstellen konnte.

Chemisten darf man nicht lehren, wie sie sich diese flüßige Säure aus dem festen Phosphorus bereiten sollen; denjenigen Liebhabern aber, die, wie ich, nur allgemeine Kenntnisse von der Naturlehre besitzen, wird eine Anzeige, wie man sich diese Säure nach und nach leicht verschaffen kann, willkommen seyn. Der Phosphorus wird in die Oefnung eines Trichters gelegt und

in

in die freye Luft gesetzt. Den Trichter steckt man in eine Phiole. In dieser sammlet sich alsdenn Säure, so wie der Phosphorus durch diese Art von Entzündung nach und nach verzehrt wird. Man muß ihn an einen Ort setzen, der weder sehr kalt, noch sehr warm ist; doch hängt dieses gleichwohl von der Natur des Phosphorus und von andern Umständen ab, die man durch Erfahrung kennen lernen muß. Wenn er zu stark raucht, so ist es ein Zeichen, daß er zu warm ist; daher er Gefahr läuft, in Feuer zu gerathen. Sollte dies geschehen, so kann man ihn retten, wenn man ihn nur gleich ins Wasser tunkt.

Nachdem ich mich mit Phosphorus versehen hatte, so machte ich gleich die Beobachtung, daß das Wasser, worin man ihn lang aufbehält, keine Säure bey sich führt. Denn wie ich es mit Wasser, das mit Lakmus blau gefärbt war, mischte, so veränderte es die blaue Farbe gar nicht; dies beweist also, daß der Phosphorus im Wasser keine eigentliche Zersetzung leidet. Hierauf stellte ich ihn auf die zuvor beschriebene Art an die freye Luft und erhielt eine Quantität von der Säure, mit der ich folgende Beobachtungen machte.

In Ansehung der Luft hat diese Säure mit dem würklichen Weineßig oder vielmehr mit der Vitriölsäure viel Aehnlichkeit. Denn ob sie gleich durch die Hitze, der man sie aussetzt, in Dampf aufgelöst wird; so verdichtet sie sich in der Temperatur der Atmosphäre doch wieder und es bleibt kein Theil derselben als eine stetswährende elastische Luft übrig. Ich stellte den Versuch in einer Glasröhre, die ich, wie eine Retorte, ein wenig gekrümmt hatte, an. Das ofne Ende derselben richtete ich aufwärts in ein Gefäß mit Queckfilber, welches wiederum in einem Napfe mit Queckfil-

ber

ber stand. Als ich nun die Säure kochen ließ, so gingen die Dämpfe in die Vorlage über, verdichteten sich aber gänzlich darinnen, und der Liquor, den ich auf diese Art auffing, war, so viel ich bemerken konnte, von dem, was er vor der Verdunstung gewesen war, nicht unterschieden.

Da nun diese Säure eben so wenig wie die Vitriolsäure, vor sich selbst, Luft erzeugte, so glaubte ich, daß sie doch wohl, wie die Vitriolsäure, etwas der Vitriolsauren Luft ähnliches geben würde, wenn man sie mit Körpern, die Phlogiston enthalten, verbände. In dieser Hinsicht kochte ich sie sowohl mit Queckfilber, als auch mit Weingeist, allein ich erhielt keine Würkung davon; ja sogar die gemeine Luft, die aus der Phiole, worin ich den Versuch anstellte, herausgetrieben ward, war nicht merklich phlogistisirt.

Indessen glich diese Säure der Vitriolsäure und der Säure des würklichen Weineßigs doch darin, daß sie das Eisen gleich auflöste, zumahl wenn man sie ein wenig erhitzte, und daß sie mit demselben entzündbare Luft hervorbrachte. Eine merkwürdigere Erscheinung aber zeigt sich, wenn man daraus entzündbare Luft vermittelst der Mennige entwickelt.

Weil ich daher gern untersuchen wollte, ob diese Säure einige Eigenschaften mit der Salpetersäure gemein habe, so vermischte ich sie mit einer Mennige, aus der ich vorher alle Luft trieb. Ich hatte entdeckt, daß wenn man diese Substanz erhitzt und alsdann mit Salpetersäure mischt, sie dephlogistisirte Luft hervorbringt: da sich hingegen aus einem Gemisch eben dieser Substanz und der Vitriolsäure, oder der Seesalzsäure ganz und gar keine Luft entwickeln läßt. Die Vermischung der Phosphorsäure und der gedachten

Men-

Mennige erfolgte mit geringer oder mit gar keiner merklichen Erhitzung. Wie ich sie aber in die Flamme eines Lichts hielt, so entband sich Luft, die sehr trübe aussah, in reichlichem Maasse. Ich fing sie in Kalkwasser auf, sie schlug aber den Kalk gar nicht, oder doch nur ganz wenig nieder. Die Luft, welche ich auf diese Art erhielt, ward von der Salpeterluft nicht angegriffen und grif auch selbst die gemeine Luft nicht an, war aber sehr entzündbar, brannte dabey mit einer schönen weissen Flamme und gab einen Geruch, der dem starken Geruch des Phosphorus glich, von sich. Die gelbe Farbe der Mennige ward durch diesen Proceß in eine schwärzlichgraue oder beinahe schwarze Farbe verändert.

Da ich eine Quantität eines Gemischs aus der Phosphorsäure und dem Weingeist von dem vorher beschriebenen Versuch übrig behalten hatte und solche nicht gern einbüssen wollte; so vermischte ich sie mit etwas von der bewußten Mennige und erhielt daraus ein gleiches Resultat. Die gemeine Luft, welche aus der Oberfläche des Gefässes, worin ich den Versuch anstellte, ausgetrieben ward, war nicht sehr angesteckt; die nächst drauf folgende führte ein wenig feste Luft bey sich; der ganze Ueberrest aber war sehr stark entzündbar und brannte mit einer gelben Flamme; was hierauf kam, war in geringerm Grade entzündbar und das letzte Produkt bestand bloß aus phlogistisirter Luft.

Es scheint, daß die in der Mennige vorhandene Erde in die Mischung dieser entzündbaren Luft übergeht, weil doch die Säure vor sich selbst diese Luft nicht hervorbringen konnte und weil sie bey ihrer ersten Erzeugung sehr trüb aussah. Ich vermuthe aber doch, daß das Phlogiston aus der Säure müsse seyn entwi-

ckelt

ckelt worden, da es, meiner Meinung nach, nicht in der Mennige enthalten seyn konnte.

Zu der Zeit, da ich diese Versuche anstellte, machte ich auch Beobachtungen über unterschiedene Substanzen und ihr Verhalten in einer lang unterhaltenen Hitze. Ich behandelte daher diese Säure auf gleiche Art in einer langen Glasröhre, die ich anfangs schief oder beinahe senkrecht hielt; nachher aber horizontal legte und die Säure vermittelst der Hitze aus einem Ende der Röhre ins andere trieb. Das Resultat war aber von jenen, die ich bereits beschrieben habe, auf eine merkwürdige Weise unterschieden.

Ich füllte in eine Glasröhre, die dreyßig Zoll lang und ein drittel Zoll weit war, so viel von dieser Säure, daß sie einen Raum von einen Zoll hoch darin einnahm. Als ich sie hierauf in die Hitze brachte und kochen ließ, so kam ein weisser Dampf in einer Höhe von funfzehn bis achtzehn Zoll über der Oberfläche der Säure zum Vorschein, der, so lange die Säure im Sieden war, immerfort auf und nieder tanzte. An der Stelle, worin sich der Dampf verweilte, desgleichen auch unterhalb derselben, war die Röhre sehr heiß, gleich darüber aber ganz kalt anzufühlen. Ich ließ die Säure noch einige Stunden lang kochen, war aber nicht im Stande, eine merkliche Veränderung darin wahrzunehmen.

Ohngeachtet die Phosphorsäure keine Veränderung litt, wenn ich sie auch in einer hermetischversiegelten Glasröhre, der ich eine beinahe lothrechte Richtung gab, zwey Tage hinter einander, jeden Tag etliche Stunden kochen ließ: so ward das Glas doch sogleich mit einer weissen Rinde überzogen, so bald ich die Röhre an einer Stelle, die vorher von der Säure angefeuchtet worden war (welches geschah, wenn ich den Liquor

von

von einem Ende zum andern fliessen ließ) in die Flamme eines Lichts hielt. Ich wiederhohlte diese Behandlung und hielt wechselsweise bald das eine und bald das andre Ende von der Röhre ins Licht. Hiedurch ward das Ganze sehr geschwind in einen festen Körper verwandelt und es blieb keine Feuchtigkeit weiter in der Röhre übrig, als was etwan an den Seiten hing und nicht herabfliessen wollte. Ich wiederhohlte diesen Versuch in verschiedenen Röhren; der Erfolg blieb aber jederzeit derselbe, es mochte die Quantität der Säure beschaffen seyn, wie sie wollte.

Wenn die Röhre sehr erhitzt ward, so entstanden darin bisweilen leuchtende Blitze, die sich in der ganzen Röhre ausbreiteten. Manchmahl zeigten sich deren drey in derselben Röhre, doch aber zu verschiedenen Zeiten. In diesem Fall ward ein Theil von der Röhre allemahl mit einer pomeranzenfarbigen Materie, dergleichen der Phosphorus, wenn er sich in freyer Luft entzündet, im Glase zurückläßt, obwohl ganz dünne, überzogen.

Die weisse Materie, die auf die gedachte Art in den Glasröhren zurückbleibt, zieht keine Feuchtigkeit aus der Atmosphäre, wenigstens nicht merklich, an; und wird auch vom Salzgeist nicht angegriffen. Sie verlohr auch die Säure in kurzer Zeit; denn, wie ich sie etlichemahl abgewaschen hatte, so färbte das Wasser, worin sie war, nicht einmahl das Lakmus roth.

Verlangt man von mir zu wissen, wo ich glaube, daß die Feuchtigkeit, wodurch die Phosphorsäure bey diesem Processe flüßig gemacht wird, hinkommt; so muß ich sagen, daß sie das Glas auflöst, wie dies mit der Seesalzsäure bey ähnlichen Versuchen der Fall war, und daß sie alsdann mit dem Glase und mit dem Wasser sich zu einer festen Substanz bildet, wie dies bey

an-

andern Krystallisationen geschieht. Ich erfuhr auch, nachdem ich diese Versuche gemacht hatte, von Herrn D. Ingenhaus, einem Gelehrten von ächter Kenntniß und Erfahrung in der Naturlehre, daß wenn die Phosphorsäure erhitzt wird, sie das Glas auflöst; wie dies die Flußspathsäure gleichfalls thut.

Sechszehender Abschnitt.

Beobachtungen über das schwarze Pulver, welches aus unreinem Queckfilber durch anhaltende Bewegung hervorgebracht wird.

Boerhave bemerkte, daß wenn man Queckfilber geraume Zeitlang in beständiger Bewegung erhält, es dadurch zum Theil in ein schwarzes Pulver, wie man es öfters auf der Oberfläche dieses Metalls antrift, verwandelt werde. Man ist, wie ich glaube, der Meinung, daß weil sich das Queckfilber durch dieses Verfahren von einem Theile seines Phlogistons trennt, das schwarze Pulver ein Theil von dem Kalke dieses Metalls sey. Indessen hält man doch auch dafür, daß des Phlogistons, von dem sich das Queckfilber losmacht, und unter der Gestalt eines schwarzen Pulvers erscheint, in Verhältniß zu wenig sey, weil es sogleich vollkommen wieder hergestellt wird, so bald man es einer starken Hitze aussetzt. Schon durch blosses Reiben erlangt man eine gleiche Würkung, wie man sich davon durch Beobachtungen überzeugt hat. Es betrachten daher auch einige diesen Proceß nicht als eine würkliche Verkalkung, sondern halten es nur für wahrschein-

scheinlich, daß das Queckſilber eine neue Geſtalt annehme und würklich noch alles Phlogiſton, das ihm jemahls beigemiſcht iſt, enthalte. Ich werde im Verfolg des Buchs zeigen können, daß die bloſſe Hitze durch den Beitritt des Phlogiſtons in unterſchiedenen Fällen eine gleiche Würkung, dem Anſchein nach, hervorbringt.

Dem ſey übrigens wie ihm wolle, ſo hoffe ich, daß aus dem Reſultate der von mir über dieſen Gegenſtand angeſtellten Beobachtungen ſo viel erhellen ſoll, daß dies ſchwarze Pulver würkliches überphlogiſtiſirtes Queckſilber iſt, welches ſich von dem zu ſeiner Grundmiſchung eigentlich nothwendigen Phlogiſton nicht nur auf keine Weiſe trennt, ſondern deſſen vielmehr noch mehr in ſich nimmt; daß es durch verſchiedene Subſtanzen, mit denen man es herumſchüttelt, mit Phlogiſton überladen wird; und daß dieſe Subſtanzen das Phlogiſton, dem Anſcheine nach, auch wieder an ſich nehmen. Ich ſchmeichle mir auch, die ganze Stufenfolge der Veränderungen, die das Queckſilber von dem überphlogiſtiſirten Zuſtande, bis dahin, wo es eigentlich dephlogiſtiſirt, oder Präcipitat per ſe wird, mit einem Blick überſehen zu laſſen. Als letzteres erſcheint es unter vierfacher Geſtalt. Zur Befriedigung meine Leſer werde ich daher meine Beobachtungen, wie ich immer gethan habe, hiſtoriſch vortragen.

Da ich mich nicht nur bey den Verſuchen über die Luft, wenn ich ſolche Luftgattungen, die ſich vom Waſſer leicht abſorbiren laſſen, von einander abſondern oder aufbewahren wollte, des Queckſilbers häufig bedienen mußte; ſondern mich auch oft gemüßigt ſah, meine Geräthſchaft vom Lande nach London und von da wieder aufs Land zu ſchaffen: ſo mußte ich allerdings in

Er-

Erstaunen gesetzt werden, da ich auf der Oberfläche meines Queckſilbers bisweilen eine Menge ſchwarzes Pulver, andere mahle aber und meinem Bedünken nach, gleichwohl unter den nämlichen Umſtänden, wenig oder gar nichts, fand. Indeſſen war es einleuchtend, daß was auch nur die Urſache dieſer Erſcheinung ſeyn mochte, die Bewegung des Wagens doch auch das ihrige dazu mit beigetragen hatte; denn wenn dieſer Umſtand nicht eintrat, ſo fand ich es niemahls. Als ich einsmahls ohngefähr zwölf Pfund Queckſilber von London mit aufs Land genommen hatte, ſo ſammlete ich auf der Oberfläche ohngefähr eine Unze von dem ſchwarzen Pulver. Ich hielt dies für einen wichtigen Fund, weil er zu vielen Verſuchen vollkommen hinreichend war.

Meine erſte Bemühung ging gleich dahin, die Luft vermittelſt der Hitze herauszutreiben. Ich that alſo eine Quantität davon in eine gläſerne Phiole, die mit einem eingeriebenen Stöpſel und einer Röhre verſehen war, hielt ſie über die Flamme eines Lichts und trieb auf dieſe Art ſogleich eine Quantität Luft heraus. Das Kalkwaſſer ward nicht nur davon getrübt, ſondern auch groſſentheils verſchluckt. Dies bewies alſo, daß die in dieſem Pulver befindliche Luft feſte Luft war. Der Reſt von dieſer Luft ward von der Salpeterluft nicht ſo ſehr als gemeine Luft vermindert. Folglich gab dieſes ſchwarze Pulver keine reine Luft und war alſo von dem Präcipitat per ſe weſentlich unterſchieden; denn dieſes würde keine feſte, ſondern die reinſte dephlogiſtiſirte Luft gegeben haben. Ich machte zu gleicher Zeit noch die Beobachtung, daß das Pulver auf dem Boden der Phiole, wo die größte Hitze geweſen war, eine gelbe Farbe bekommen

hatte. Dies war ganz offenbar so etwas, das aus dem Queckſilber ſich entwickeln mochte, doch entdeckte ich damahls nicht, was es eigentlich war. Eine ziemliche Quantität von Queckſilber ward durch dieſen Proceß wieder hergeſtellt.

Ich ſetzte hierauf eine andre Quantität dieſes ſchwarzen Pulvers in einem gläſernen Gefäß ins Sandbad, bis es glühte und erhielt auf dieſe Art eine beträchtliche Menge feſte Luft. Es ward auch ein Theil von dem ſchwarzen Pulver gelb, wie bey dem vorherbeſchriebenen Verſuche. Als ich es hierauf in der hohlen Hand rieb, ſo nahm es davon eine ſchmutzig grüne Farbe an und die Hälfte verwandelte ſich ſehr geſchwind wieder in Queckſilber. Was davon als ein grünlich Pulver noch zurückblieb, that ich in ein dünnes gläſernes Geſchirr und hielt es über die Flamme eines Lichts. Die Hälfte davon ward in ein vollkommen gelbes Pulver verwandelt; das übrige verdunſtete, und was ich noch zum Theil auffammlen konnte, ſchien mir reines Queckſilber zu ſeyn.

Ich bewürkte alſo ſo viel, daß ſich das Queckſilber, welches Urſache von der ſchwarzen Farbe des Pulvers war, ſich davon gänzlich trennte und eine vollkommne Subſtanz hinter ſich ließ, die ein erfahrner Scheidekünſtler ſogleich bemerkt haben würde und die auch ich bald näher kennen lernte. Ich muthmaßte gleich anfangs, daß, obgleich dieſe gelbe Subſtanz ein Produkt aus dem Queckſilber zu ſeyn ſchien und auch eine beträchtliche ſpecifike Schwere hatte, ſie doch kein Präcipitat per ſe war, weil ſie keine Luft gab. Bey einer andern Portion dieſes ſchwarzen Pulvers nahm ich wahr, daß die daraus entwickelte feſte Luft das Volumen des Pulvers etlichemahl genommen, betrug; doch habe ich

das

das Verhältniß davon nicht mit Genauigkeit bestimmt.

Da mir die Grundmischung dieses schwarzen Pulvers noch unbekannt blieb, und ich mir folglich keine Menge davon mit Zuverläßigkeit zu verschaffen wußte; so dachte ich nach, bey was für Substanzen, in deren Mischung das Queckſilber mit übergeht, sich eben die Erscheinungen ereignen. Ich fiel unter andern mit auf den mineralischen Mohr, der aus Queckſilber und Schwefel besteht. Ich hielt ihn mit dem schwarzen Pulver für einerley und glaubte mir dieses also zum Behuf meiner künftigen Versuche in einiger Menge verschaffen zu können. Ich entdeckte aber gleich, daß diese Substanz, ob ich sie gleich wie mein schwarzes merkurialisches Pulver behandelte, dennoch gar keine Luft gab.

Da ich mich nun in meiner Erwartung betrogen sah und mich gleichwohl gern mit einer Quantität von diesem schwarzen Pulver versehen wollte; so wählte ich verschiedene Quantitäten von diesem Queckſilber, das sich noch in dem Zustande befand, worin ich es bey dem Gebrauche, den ich davon größtentheils machte, gelassen hatte. Ich hielt diesen Zustand für denjenigen, wo dieses Metall das schwarze Pulver hervorzubringen vermögend gewesen war. Um es also so viel als nur möglich auf eben die Art, wie zuvor, zu behandeln; so that ich es in solche irdene Geschirre, deren ich mich zu bedienen pflegte, wenn ich das Queckſilber von einem Orte zum andern schaffen ließ. Ich schüttete zu gleicher Zeit Sand und andre Substanzen, von denen ich wußte, daß sie keine chemische Veränderung darin bewürken konnten, mit dem Queckſilber zugleich in den Topf. Meine Absicht hiebey war, das Queckſilber dadurch in seine kleinsten Theile zu zersetzen. Diese nur-

gedachten irdenen Gefässe verschloß ich hierauf in kleine Büchsen, die ich an Postchaisen und ander Fuhrwerk befestigen und dann mir wieder zurückkommen ließ, wann sie wenigstens eben so sehr herumgeschüttelt worden waren, wie das Queckſilber auf der Reise von London nach Wiltshire. Allein ich spürte keine Würkung davon, weil, wie sich nachhero auswies, das Queckſilber zu diesem Behuf gar zu rein war.

Endlich fiel mir ein, daß das Queckſilber, dessen ich mich zu mancherley Versuchen bedient hatte und das also sehr häufigen Imprägnationen ausgesetzt gewesen war, wohl etwas Metallisches, besonders Bley oder Zinn in sich genommen haben könnte. Ich löste daher ein wenig Bley in etwas Queckſilber auf und bemerkte, daß, nachdem ich das Queckſilber nur sehr wenig geschüttelt hatte, es sich mit dem schwarzen Pulver bedeckte; welches auch das Glas innerhalb ganz trübe machte.

Da ich mich nun in dem Besitze des Gegenstandes meiner Wünsche sah und mir dieses schwarze Pulver nunmehro nach Gefallen verfertigen konnte; so ward ich dadurch zu andern merkwürdigen und nützlichen Beobachtungen veranlaßt.

Um also die Beschaffenheit und den Fortgang dieser Operation mit mehrerem Vortheil betrachten zu können, so füllte ich eine Phiole, die ohngefähr zehn Unzen hielt, auf den vierten Theil mit diesem Gemisch aus Queckſilber und Bley an, stellte sie mit der Oefnung unterwärts gekehrt in einen Napf mit einem gleichen Mengsel, schüttelte sie mit der Hand und ward darauf sogleich gewahr, daß sich die Luft in der Phiole merklich verminderte. Dies war also ein deutlicher Beweis, daß die Luft phlogistisirt ward; ja nach ohngefähr zehn Minuten erstreckte sich die Verminderung

schon

schon auf ein Fünftheil des Ganzen, doch that alsdann die Bewegung weiter keine Würkung. Wie ich diese Luft untersuchte, so fand ich, meiner Erwartung gemäß, daß sie ein Licht auslöschte. Sie war würklich vollkommen phlogistisirt, litt auch von der Salpeterluft keine Veränderung.

Ich ward nunmehro vollkommen überzeugt, daß dieser Proceß gerade das war, was ich bey der Luft einen eigentlichen phlogistischen Proceß genannt habe und daß er einer durch Hitze bewürkten Verkalkung der Metalle glich. Die Luft ward auf eben die Art angegriffen. Setzte ich auch ein Amalgama von Queckſilber und Bley nur bloß in die Luft, so war dieses schon hinreichend, die Verkalkung, wenigstens des einen von den beiden Metallen, zu bewürken; ob ich gleich vorher und so lange ich der gemeinen Meinung von dem Wesen dieses schwarzen merkurialischen Pulvers folgte, davor hielt, daß beide Metalle verkalkt würden.

In dieser meiner Vermuthung ward ich noch weit mehr bestärkt, da ich fand, daß wenn ich das Amalgama, anstatt es in gemeiner Luft zu bewegen, in Salpeterluft, in entzündbarer oder in irgend einer Gattung phlogistisirter Luft herumschüttelte; alsdann nicht nur kein schwarzes Pulver erzeugt ward, sondern diese Luftgattungen auch alle unverändert blieben. Schüttelte ich das Amalgama in Salpeterluft, so bekam zwar seine Oberfläche gleich anfangs eine schwärzliche Farbe, die aber bald nachher fast ganz und gar wieder verschwand. Es ließ sich auch durch fortgesetztes Schütteln keine weitere Würkung hervorbringen. Bewegte ich das Amalgama hingegen in dephlogistisirter Luft, so ward das schwarze Pulver ausserordentlich geschwind erzeugt und die Luft verminderte sich so lan-

ge,

ge, bis der Rest ein Viertel weniger als das Ganze betrug

Ich gerieth nunmehro auf den Einfall, ob sich nicht alles Bley oder auch andres Metall, welches dem Queckſilber beigemiſcht seyn könnte, durch Schütteln aus demſelben vollkommen ſollte heraustreiben laſſen. Ich entdeckte auch bald, daß dies würklich eine leichte und vortrefliche Methode ſey, die der Deſtillation nicht nachzuſetzen iſt. Da ich dieſen Proceß unterſchiedenemahl wiederhohlt habe und wenn mein Queckſilber mit Metallen vermiſcht worden iſt, jederzeit zu demſelben meine Zuflucht nehme; ſo will ich hier diejenige Methode, die ich für die geſchwindeſte halte, beſchreiben. Doch muß ein Anfänger in dieſem Proceß nicht erwarten, daß ihm die erſte Probe gleich vollkommen gelingen werde.

Ich wähle dazu eine gläſerne Phiole mit einem eingeriebenen Stöpſel (und zwar eine die recht ſtark von Glaſe iſt) wo zehn bis zwölf Unzen Waſſer hineingehen. Dieſe fülle ich ohngefähr aufs Viertel mit dem unreinen Queckſilber an, ſtecke alsdann den Stöpſel wieder darauf und ſtoſſe ſie mit beiden Händen ſo, daß die Oefnung unterwärts gekehrt iſt. Ich ſchüttele ſie hierauf recht heftig und klopfe dabey mit der Hand, auf der die Phiole ruht, immer gegen mein dickes Bein. Wenn ich ihr auf dieſe Art zwanzig bis dreyßig Stöſſe gegeben habe, ſo nehme ich den Stöpſel heraus und blaſe mit einem Blaſebalge in die Phiole. Dies thue ich deswegen, damit ſich die Luft, die zum Theil phlogiſtiſirt worden iſt, verändern ſoll; denn ich weiß, daß je reiner die Luft iſt, je geſchwinder der Proceß von ſtatten geht.

Ist nun das Queckſilber ſehr unrein, ſo wird die Oberfläche nicht nur in kurzer Zeit ſchwarz werden, ſondern es wird auch eine groſſe Menge von dem oberſten Theile des Queckſilbers gleichſam gerinnen und ſich von dem übrigen leicht abſondern laſſen. Ich kehre alsdann die Phiole mit der Oefnung unterwärts, verſchlieſſe ſie mit dem Finger und laſſe nur das Queckſilber, welches willig fließt, ablaufen; den ſchwarzen geronnenen Theil aber ſchütte ich beſonders in eine Schaale und drücke ihn ſo lange mit der Spitze des Fingers, bis ſich das laufende Queckſilber von dem ſchwarzen Pulver abſondert. Das ſchwarze Pulver hebe ich wieder beſonders auf, den laufenden Merkurius aber gieſſe ich wieder in die vorige Maſſe, aus der ich ihn hatte ablaufen laſſen, und fange das Schütteln wieder an.

Dieſen Proceß wiederhohle ich ſo oft, bis ich ſehe, daß ſich gar kein ſchwarzes Pulver mehr abſondern läßt. Es iſt hiebey nicht wenig merkwürdig, daß man genau wiſſen kann, wenn der Proceß ſeine Vollſtändigkeit erreicht hat. Denn es ſcheint, daß durch gleich oft wiederhohlte Mahle des Schüttelns auch allemahl einerley Quantitäten Bley aus dem Queckſilber abgeſondert werden und das Ganze folglich auf einmahl rein wird. Da ſich auch das Queckſilber, ſo lange es mit dem Bley vermiſcht iſt, ſo zu ſagen, wie weicher Thon anfühlen läßt; ſo fängt es hingegen, ſo bald das Bley davon geſchieden iſt, bey der erſten Bewegung gleich an zu raſſeln, und man kann daher im Zimmer gleich hören, wenn es genug geſchüttelt worden.*)

Daß

*) Durch dieſen Umſtand kann man alſo ein reines Queckſilber

Daß aber das Queckſilber durch dieſen Proceß auch würklich vollkommen gereinigt wird, davon überführte mich die Deſtillation. Denn als ich eine beträchtliche Quantität Queckſilber, worin ich Bley und Zinn vorſetzlicher Weiſe aufgelöſt und hierauf nach der bewußten Methode nur bloß herumgeſchüttelt hatte, in einem gläſernen Gefäſſe übertrieb; ſo fand ich auf dem Boden der Retorte doch nichts weiter als einen geringen weißlichen Fleck.

Hat man ſich eine Menge von dem ſchwarzen Pulver verſchaft, ſo kann man das Queckſilber von dem Bley durch Deſtillation ſehr leicht ſcheiden; ich kenne ſogar keine geſchwindere Methode den Blei- oder Zinnkalk, ja vielleicht den Kalk aus den andern Metallen zu erhalten, als eben dieſe. Die Menge des ſchwarzen merkurialiſchen Pulvers iſt in Verhältniß des dem Queckſilber beigemiſchten Bleyes oder Zinnes ſehr anſehnlich. Sie läßt ſich zwar nicht mit Genauigkeit beſtimmen, weil ein ziemlicher Theil des ſchwarzen Pulvers, das man von dem laufenden Queckſilber abzuſondern ſucht, wieder in laufender Geſtalt erſcheint, wenn man es nur reibt. Es iſt mir übrigens nicht unbekannt, daß ſich wohl alles mit der Zeit durch dieſes Verfahren wieder herſtellen lieſſe und daß man den Bleikalk ganz rein er-

ſilber von einem ſehr unreinen unterſcheiden; denn die Beimiſchung des Bleyes oder Zinnes vermindert doch wenigſtens die anziehende Kraft der Kohäſion im Queckſilber. Betrachtet man reines Queckſilber, das in einem gläſernen oder irdenen Geſchirre ſteht, ſo wird man zwiſchen dem Metall und dem Gefäſſe einen hohlen Raum gewahr werden; iſt es aber mit Bley oder Zinn vermiſcht, ſo wird man finden, daß ſeine ganze Oberfläche, ſelbſt an dem Orte, wo es das Gefäß berührt, vollkommen eben iſt.

erhalten könnte. Aus den folgenden Versuchen wird indessen näher erhellen, in welcher Verhältniß diese Körper gegen einander stehen, wenn man sie nur mit einiger Sorgfalt von einander scheidet. Es wird sich auch noch zeigen, daß wenn man alles Queckſilber, das sich in schwarzes Pulver verwandelt hat, vermittelst der Hitze aus dem Bley oder Zinn treibt, der zurückbleibende Kalk, wieder alles Erwarten, alsdann mehr wiegt, als das Metall zuvor an Gewichte betrug. Da ich aber mehr Hitze gab als zu der Scheidung des Queckſilbers nöthig gewesen wäre, so war wohl, ohne Zweifel, ein ziemlicher Theil von der Luft und zugleich von dem, was sonst etwan noch zu Vermehrung des Gewichts des Kalks beiträgt, zugleich mit ausgetrieben worden.

Ich mischte ein Pfenniggewicht schwer Bley unter ohngefähr fünf Pfund Queckſilber, schied es alsdann nach der zuvorbeschriebenen Methode durch Schütteln wieder vollkommen daraus, wog nachgehends das schwarze Pulver, und fand, daß es 1 Unze 10 Pfenniggewichte und 5 Gran an Gewichte betrug, weil freilich noch verschiedene Kügelchen von laufenden Queckſilber darin zu sehen waren. Als ich hierauf das Queckſilber durch die Hitze aus dem Pulver trieb, so blieb der Bleikalk als ein bräunliches Pulver und wog 1 Pfenniggewicht und 5 Gran.

Ich mischte ferner 1 Pfenniggewichte Zinn unter die obgedachte Quantität Queckſilber, sonderte es auch durch Schütteln wieder davon ab und fand, daß das schwarze Pulver, welches aber mit etlichen kleinen Kügelchen Queckſilber vermischt war, 2 Unzen, 1 Pfenniggewicht und 5 Gran, der Kalk aber, der ein ziemlich weisses Pulver war, 1 Pfenniggewicht und 7 Gran an Gewicht betrugen.

Das

Das Zinn läßt sich durch Schütteln nicht so geschwind vom Queckſilber ſcheiden, wie das Bley; sondern erfodert nicht nur wenigstens viermahl so viel Mühe; sondern auch in Verhältniß mehr Zeit, um das schwarze Pulver nach der bewußten Methode, von dem dicken Amalgama zu trennen.

Schüttelt man das Amalgama in Wasser, so trennt sich das Queckſilber von Bley oder Zinn darin eben sowohl, wie in der Luft, doch scheint gleichwohl dazu mehr Zeit erforderlich zu seyn. Man kann auch in diesem Fall sogleich merken, wenn alles geringe Metalle davon geschieden ist; ohngeachtet die Erscheinungen, die sich ereignen, wenn man dieses Amalgama und wenn man reines Queckſilber in Wasser schüttelt, besonders von einander abweichen. Man kann hiedurch sogar gleich inne werden, ob das Queckſilber rein ist, oder nicht. Denn wenn es unrein ist, so wird das Wasser, so bald man zu schütteln anfängt, trübe, welches bey reinem Queckſilber nie geschieht; besonders wenn das Wasser, worin man es herumschwenkt, nicht schon vorher zu gleichem Behuf gebraucht worden. Es fällt auch die schwarze Materie, die in dem Wasser, worin man reines Queckſilber herumgeschüttelt hat, herumschwimmt, gleich zu Boden; dahingegen solches Wasser, worin das Amalgama bewegt worden ist, in etlichen Tagen nicht wieder klar wird. Man kann auch erkennen, ob das Queckſilber mehr oder weniger rein ist; nachdem der Niederschlag geschwinder oder langsamer erfolgt.

Es weichen auch die Erscheinungen, die sich in den nurgedachten beiden Fällen während des Schüttelns ereignen, besonders von einander ab; ohnerachtet sie sich mit Worten nicht beschreiben lassen. Be-

son-

sonders scheint das mit Bley oder Zinn vermischte Queckſilber mit dem Waſſer in keine Miſchung gehen zu wollen; dahingegen das reine Queckſilber, wenn man es heftig ſchüttelt, ſich ſo vollkommen mit dem Waſſer miſcht, daß öfters die Bewegung ſchon etliche Sekunden aufgehört hat, ehe es ſich von dem Waſſer völlig wieder trennt; wenn dies aber geſchieht, ſo giebt es ein ſehr unterhaltendes Schauſpiel. Man kann auch hiebey ſowohl, als bey dem Proceß ohne Waſſer ſogleich mit einmahl gewahr werden, wenn ſich das Queckſilber und das geringe Metall gänzlich von einander geſchieden haben.

Als ich einsmahls eine groſſe Menge Waſſer durchs Herumſchütteln mit dem Amalgama aus Queckſilber und Bley ſchwarz gemacht hatte; ſo ſchwenkte ich eine Quantität gemeine Luft lange Zeit darin herum und ließ ſie darauf etliche Tage ſtehen. Die Luft ward aber dadurch nicht merklich verderbt, weil ihr kein Phlogiſton mitgetheilt ward, ohngeachtet dieſes Waſſer und das darin vorhandene kalcinirte Amalgama Phlogiſton enthalten.

Ich ließ ein Nöſſel abgezogenes Waſſer, worin ich das Gemiſch aus Queckſilber und Zinn herumgeſchwenkt hatte und das nachher ſo lange geſtanden hatte bis es wieder ganz durchſichtig geworden war, abrauchen und erhielt einen weiſſen Bodenſatz, der aber nur wenige Gran wog.

Siebenzehender Abschnitt.

Vom Herumschütteln des reinen Queckſilbers in Waſſer.

Durch Herumſchütteln in reinem Waſſer läßt ſich das reinſte Queckſilber in ſchwarzes Pulver und zwar geſchwinder, als mit der bloſſen Luft zu geſchehen pflegt, verwandeln. Doch iſt dieſer Zuſtand, in den das Queckſilber durchs Waſſer verſetzt wird, nicht bleibend. Zu mehrerer Befriedigung meiner Leſer will ich ihnen die Erſcheinungen, die dieſen Proceß begleiten, ſo wie ſie ſich mir dargebothen haben, nach der Reihe anführen.

Ich ſchwenkte ein Pfund reines Queckſilber nur etliche Minuten in reinem Waſſer herum und bemerkte dabey, daß das Waſſer von Theilchen einer ſchwarzen Materie ſo ſchwarz geworden war, daß es keine Lichtſtrahlen durchfallen ließ. Ich wiederhohlte dieſes Verfahren etliche Stunden nach einander und verneuerte das Waſſer allemahl, wenn es ſchwarz ward.

War eine Quantität Waſſer ſchon einmahl hiezu gebraucht worden, und man nahm es nochmahls; ſo erfolgte die Würkung weit geſchwinder als vom friſchen Waſſer. Es ließ ſich daher auch gleich merken ob das Waſſer ſchon vorher war gebraucht worden oder nicht, ohngeachtet man zwiſchen dieſem und reinem Waſſer mit den Augen keinen Unterſchied wahrnehmen konnte.

Nachdem ich dieſen Proceß in einer Phiole, in die zehn Unzen gingen und die mit einem eingeriebenen Stöpſel verſehen war, ohngefähr vier bis fünf Stun-

Stunden, obwohl mit einiger Unterbrechung fortgeſetzt hatte; ſo fand ich, daß der Merkurius 2 Pfenniggewichte von ſeinem Gewichte verlohren hatte. Als ich ihn nun abermahl über eine Stunde mit dem Waſſer, das ich ſchon gebraucht hatte, ſchüttelte; ſo ward ich gewahr, daß er in allem 5 Pfenniggewichte von ſeinem Gewichte verlohren hatte.

Dieſer Proceß glückte mir am beſten, wenn ich drey- bis viermahl ſo viel Waſſer dazu nahm, als der Inbegrif des Queckſilbers betrug.

Daß die in der Phiole mit dem Waſſer zugleich befindliche Luft bey dieſem Falle ganz unwürkſam blieb, erhellte daraus, weil gerade die nämliche Würkung erfolgte, wenn ich auch die Phiole mit Waſſer ganz bis oben an füllte und alſo alle Luft ausſperrte. Ich pflege auch überhaupt dieſen Verſuch nach dieſer Methode anzuſtellen.

Die weiſſe Materie, welche in dem Waſſer vertheilt iſt, verwandelt ſich wieder in laufendes Queckſilber, wenn man ſie nur an die freye Luft ſtellt. Es iſt dazu weder Reiben noch ein andrer ähnlicher Handgrif nöthig.

Das Waſſer, worin man reines Queckſilber herumgeſchüttelt hat, nimmt davon einen ganz eigenen Geruch und Geſchmack an, der ſich nicht gut beſchreiben läßt. Als ich ein Nöſſel davon bis zur Trockne abrauchen ließ, ſo blieb ein wenig Materie zurück, von der ich nachhero Nachricht geben will. Schüttelte ich gemeine Luft mit ſolchem Waſſer, ſo erlitte ſie keine merkliche Veränderung. Ich machte daher daraus den Schluß, daß ſie davon nicht ſehr angeſteckt worden ſey.

Mit dem Weingeiste läßt sich, wie mir es scheint, dieser Endzweck eben sowohl als mit dem Wasser erreichen; mit dem Terpentinöl aber nicht. Ich brachte diese Gemische, nebst verschiedenen andern Sachen, in eine Mühle und ließ sie einige Monathe lang darin in beständiger Bewegung. Ich bemerkte aber, wie ich die Phiolen, worin diese Dinge waren, untersuchte, weder an dem Queckſilber noch am Terpentinöle eine merkliche Veränderung. Ich werde von diesen Beobachtungen am Schluß dieses Abschnitts noch besonders Rechenschaft geben.

Die wahre Beschaffenheit des schwarzen Pulvers, in das sich das Queckſilber, wenn man es in Wasser schüttelt, verwandelt, war mir bisher ganz unbekannt gewesen. Ich hielt es eher für eine partiale Verkalkung dieses Metalls; ohngeachtet ich mich doch hätte erinnern sollen, bey jenem Processe, wo eine würkliche Verkalkung dieses Metalls geschieht und wodurch es in Präcipitat per se verwandelt wird, nie so etwas, dem bewußten schwarzen Pulver ähnliches, bemerkt zu haben. Auch ward ich durch keine Schlüsse oder Muthmassungen a priori auf die nähere Kenntniß des eigentlichen Wesens dieses Pulvers geleitet. Da ich aber wahrgenommen hatte, (und schlechterdings wahrnehmen mußte,) daß, so oft ich etwas von dem Wasser, worin sich schwarzes Pulver befand, zufälliger Weise verschüttete, dasselbe, wann es vertrocknete, sogleich in Gestalt des laufenden Queckſilbers zum Vorschein kam; ich auch dabey noch bemerkte, daß der Trichter, dessen ich mich bediente, um das schwarze Wasser in die Phiole zu füllen, so oft ich ihn, wenn ich in meinen Versuchen unterbrochen ward, aus der Phiole herauszog, jedesmahl weiß aussah, und mit kleinen Kügelchen von laufen-

fenden Queckſilber hie und da übergegangen war: ſo mußte ich daraus nothwendiger Weiſe den Schluß machen, daß die Verwandelung des ſchwarzen Pulvers in laufendes Queckſilber von der Luft herrühre. Dies bewog mich, den Proceß in geſperrter Luft anzuſtellen, um daraus näher beurtheilen zu können, auf was Art die Luft ſelbſt dadurch angegriffen werde.

Als ich daher einsmahls eine beträchtliche Menge dieſes ſchwarzen Pulvers mit ein wenig Waſſer vermiſcht hatte, um es dadurch zu verhindern, nicht wieder laufend zu werden; ſo nahm ich eine keine Portion davon, ſchüttete ſie in eine kleine Retorte und ließ alles beigemiſchte Waſſer abdunſten; den Hals der Retorte aber ſteckte ich ins Waſſer und gab Acht, daß ſo wenig Luft als möglich eindringen konnte. (Ich ließ kaum ſo viel hinein, als nöthig war, das Zerſprengen der Retorte zu verhüten. Dieſes aber mußte ich befürchten, weil alle Luft durch die Hitze aus der Retorte herausgetrieben worden war und das friſche Waſſer folglich mit Gewalt eindringen konnte). Nachdem das Gefäß kalt geworden war, ſo unterſuchte ich die eingeſchloſſene Luft und fand ſie weit ſchlechter als die gemeine. Denn ein Maaß von ihr und ein Maaß von der Salpeterluft erfüllten zuſammen einen Raum von 1,31 Maaß; da hingegen ein Maaß von der gemeinen äuſſerlichen Luft und eins von der nämlichen Salpeterluft einen Raum von 1,27 Maaß einnahmen.

Es war übrigens offenbar, daß die Luft bey dieſen Verſuch durch die Verwandelung des Queckſilbers nur in ſehr geringem Grade konnte ſeyn angegriffen worden; weil nothwendiger Weiſe ein groſſer Theil derſelben wieder eingedrungen war, nachdem ich alle

Hitze angewandt hatte. Die von neuen hinzugekommene Luft aber mußte die durch den Proceß angegriffene Luft wieder verdünnt haben. Ich stellte dieserwegen den folgenden mehr entscheidenden Versuch an. Er kommt mit dem vorhergehenden überein und dient ihm zur Bestätigung.

Ich suchte mir dazu eine Glasröhre aus, die achtzehn Zoll lang und einen halben Zoll weit war. In diese schüttete ich eine Portion von dem Gemisch aus Wasser und schwarzen merkurialischen Pulver, wendete sie hierauf so lange in allen Richtungen herum, bis sie allerwegen schwarz überzogen war. Ich kehrte sie alsdann mit ihrer Oefnung unterwärts, stellte diese in eine Schaale mit Wasser und rückte sie ans Feuer, doch aber nicht so nahe, daß sich das Wasser in der Röhre in Dämpfe auflösen und dadurch zu viel Luft heraustreiben konnte. Auf diese Art ließ ich sie einige Zeit stehen und bemerkte nachher, daß das Quecksilber wieder hergestellt ward und daß die Röhre, so weit die Hitze reichte, eine weisse Belegung bekam und wie ein Spiegel aussah. Ich untersuchte hierauf die innerhalb der Röhre vorhandene Luft und fand sie hinlänglich phlogistisirt; denn ein Maaß davon und ein Maaß Salpeterluft nahmen zusammen einen Raum von 1,66 Maaß ein, ohngeachtet ein ansehnlicher Theil von der Röhre nicht so stark erhitzt worden war, daß sich der darin vorhandene Merkurius wieder hätte herstellen können. Ich wiederhohlte hierauf diesen Versuch in einer andern Röhre und erhielt ein gleiches Resultat; denn die darin befindliche Luft war eben so phlogistisirt, wie beym vorhergehenden Versuche. Da aber die Hitze diesmahl zu heftig gewesen war; so hatte sich ein Theil von der Quecksilberbelegung verkalkt.

Es

Es war alſo nunmehro nicht länger möglich, über das Weſen dieſes ſchwarzen Pulvers einen Zweifel zu behalten; denn es war ganz offenbar überphlogiſtiſirtes Queckſilber, oder ſolches, welches mehr Phlogiſton in ſich genommen hatte, als zu dem Zuſtande, wo es in laufender Geſtalt erſcheint, erfoderlich iſt. Doch läßt ſich noch die Frage aufwerfen, wo das Queckſilber dieſes Phlogiſton herbekommen haben könne? Daß es daſſelbe bey dem obgedachten Verſuche aus dem Weingeiſte erhalten haben konnte, war wahrſcheinlich genug, weil der Weingeiſt bekanntermaſſen Phlogiſton in reichem Maaſſe enthält. Hingegen iſt es ein von den Scheidekünſtlern angenommener Grundſatz, daß Waſſer ſich mit dem Phlogiſton nicht verbinden kann und daß daſſelbe nebſt der Luft in der ganzen Natur vielleicht die beiden einzigen Körper ſind, bey denen ſich dieſe Unfähigkeit findet. Da ich aber in Anſehung der Luft den Ungrund dieſes Grundſatzes in allen meinen Verſuchen dargethan habe; ſo glaube ich, daß aus denſelben bereits erhelle, daß dieſer Satz in Anſehung des Waſſers wohl auch nicht Stich halten werde. Denn wenn das Waſſer in ſeinem natürlichen Zuſtande kein Phlogiſton bey ſich führt, wie kann denn reine Luft dadurch, daß man ſie damit herumſchüttelt, phlogiſtiſirt werden? (Ich glaube aber bewieſen zu haben, daß dies der Fall iſt, wenn ſie ſchädlich gemacht wird.) Und wenn das Waſſer unfähig wäre, mehr Phlogiſton, als es natürlicher Weiſe bey ſich führt, in ſich zu nehmen, wie würden ſich denn alle ſchädliche Luftgattungen wieder unſchädlich machen und dephlogiſtiſiren laſſen, wenn man ſie darin herumſchwenkt? Es erhellet auch, wie ich glaube, aus verſchiedenen Beobachtungen, daß ſich das Waſſer und das Phlogiſton auf eine Zeitlang mit

ein-

einander verbinden oder vermischen. Dahin gehört der sogenannte brenzlichte Geruch, den frisch abgezogenes Wasser von sich giebt; besonders aber der Geruch, der sich dem Wasser mittheilt, wenn man Metalle darüber verkalken läßt; wie sich dies bey den im ersten Band beschriebenen Versuchen ereignete. Ich werde daher manchmahl veranlaßt, zu vermuthen, daß das Wasser dem Queckſilber sein Phlogiston mittheilt, so lange man es darin herumschüttelt.

Allein es läßt sich gegen meine Folgerung doch ein wichtiger Einwurf machen; welches ich erst jetzt gewahr werde. Er besteht darin, daß man, so viel ich Achtung gegeben habe, dasselbige Wasser ohne Aufhören fortbrauchen kann, ohne daß es sein Vermögen, das Queckſilber in schwarzes Pulver zu verwandeln, verlöhre, oder diese seine Kraft nur vermindert würde. Ich schwenkte einsmahls Queckſilber in einer Menge Wasser sehr oft herum, (hatte aber nichts als Queckſilber und Wasser in der Phiole) und verschloß nach jedesmahliger Behandlung das Wasser für allem Zutritt der äussern Luft. So verfuhr ich zu gleicher Zeit mit einer andern Quantität von dem nämlichen abgezogenen Wasser und schüttelte es mit dem Queckſilber eben so oft, ließ es aber beständig in einem ofnen Gefässe stehen. Als ich nun nach Verlauf einiger Zeit das Herumschütteln des Queckſilbers wiederhohlte; so war ich doch nicht im Stande, zwischen der Würkung des Herumschüttelns im verschlossenen Wasser und zwischen der, wo das Wasser offen gestanden hatte, einen Unterschied zu bemerken. Wie ich auch die Luft untersuchte, die über der Oberfläche des Wassers, worin ich Queckſilber lange Zeit herumgeschüttelt hatte, in einer Phiole eingesperrt gewesen

sen

ſen war; ſo ſchien ſie nicht im geringſten von der gemeinen äuſſern Luft verſchieden zu ſeyn. Dies aber hätte man vermuthen müſſen, wenn das Waſſer eines Theils von ſeinem Phlogiſton beraubt worden wäre und es nachgehends wieder bekommen hätte. Denn woher hätte ihm dieſer Abgang wieder erſetzt werden können, als aus der Luft? Hiedurch wird die obangeführte Hypotheſe, daß nämlich das Waſſer das Queckſilber ſchneller in das ſchwarze Pulver verwandelt, wenn man es zu dieſem Behufe ſchon einigemahl gebraucht hat, als beym erſtenmahle, nicht begünſtigt.

Einige werden daher vermuhen, daß es der Kalk des Queckſilbers iſt, den das Waſſer an ſich zieht und das Uebrige mit dem Phlogiſton überladet. Es mag übrigens von allen dieſen Hypotheſen die wahre ſeyn, welche da will, ſo bleibt es immer eine ſehr merkwürdige Sache, daß wenn das Waſſer warm iſt und ſollte es auch nur blutwarm ſeyn, das Queckſilber, welches man damit herumſchüttelt, ſich alsdenn auf keine Art in ſchwarzes Pulver verwandeln läßt. Ja ſollte das Waſſer auch ſo ſchwarz wie das Pulver ſeyn und man bringt es nur in die Hitze, ohne die äuſſere Luft dazu kommen zu laſſen; ſo wird es davon wieder durchſichtig werden und die Schwärze ſowohl im Waſſer als im Queckſilber gänzlich verſchwinden. Nimmt man die erſtere Hypotheſe an, daß nämlich das Queckſilber vom Waſſer mit Phlogiſton überladen wird; ſo muß das Waſſer ſo beſchaffen ſeyn, daß es eine ſtärkere Verwandtſchaft mit dem Phlogiſton äuſſert, wenn es warm, als wenn es kalt iſt. Ohnerachtet es nun hierin von den meiſten andern Subſtanzen das Gegentheil wäre, ſo hätte es indeſſen doch dieſe Eigenſchaft mit der Luft gemein; denn dieſe nimmt auch das Phlogiſton aus glühenden Körpern alsdann in ſich,

wenn sowohl die Luft als auch der glühende Körper in gleichem Grade erhitzt sind.

Und endlich liesse sich noch annehmen, (einige Beobachtungen, die ich nachher anführen werde, beweisen, daß dies unter gewissen Umständen würklich der Fall ist,) daß so lang das Schütteln dauert, ein Theil des Queckſilbers dephlogistisirt, ein andrer dagegen aber überphlogistisirt wird. Freylich scheint dieses sehr sonderbar.

Die Würkung des warmen Wassers aufs Queckſilber beobachtete ich folgendergestalt. Ich saß einsmahls, bey kaltem Wetter ziemlich nah am Feuer und ward dabey gewahr, daß ich durch mein Schütteln nicht die sonst gewöhnliche Würkung in dem Queckſilber hervorbringen konnte. Als ich nun hierüber weiter nachdachte, so fiel mir ein, ob vielleicht die Wärme des Wassers in der Phiole diese Verhinderung verursachen könnte. Um also dies zu untersuchen, stellte ich die Phiole, worin das Wasser mit dem Queckſilber war, in eine Schüssel mit Wasser und ließ es kochen. Ich nahm alsdann die Phiole wieder aus der Schüſſel heraus, faßte sie mit ein paar Handtüchern und schüttelte sie so heftig, als ich nur immer konnte; allein ich war nicht vermögend etwas dem schwarzen Pulver ähnliches hervorzubringen, ich mochte auch so stark schütteln, als ich nur wollte.

Um also diesen Versuch über die Hitze zur Vollständigkeit zu bringen, so schüttelte ich die Phiole, nachdem sie völlig erkaltet war, abermahls und zwar so lang, bis das Wasser, dem äussern Ansehen nach, so schwarz wie Tinte aussah und setzte sie alsdann im Wasser wieder übers Feuer. Ich gab zugleich Acht, daß die Phiole mit dem Wasser und Queckſilber völlig angefüllt und alle Luft ausgeschlossen ward. Nur ließ ich den Stöpsel

locker

locker drauf ſtecken, damit, wenn ſich das Waſſer durch die Hitze ausdehnt, es die Phiole nicht zerſprengen möchte. Die Würkung davon war dieſe. Sobald das Waſſer in der Schüſſel zu ſieden anfing, ſo erhielt das Waſſer in der Phiole ſeine Klarheit wieder; ich war auch nicht vermögend, wie ich das Queckſilber unterſuchte, eine Spur des ſchwarzen Pulvers zu entdecken. Alles hatte wieder die Geſtalt des laufenden Queckſilbers angenommen und ſich mit dem übrigen in der Phiole vereinigt. Die Schwärze kam auch, nachdem alles kalt geworden war, nicht wieder zum Vorſchein. Das Queckſilber ſchien noch eben ſo wie zu Anfang des Proceſſes beſchaffen zu ſeyn.

Weil mir dieſe Erſcheinung beſonders merkwürdig war, ſo wiederhohlte ich den Verſuch verſchiedenemahle, aber allemahl auf ſehr unterſchiedene Art, erhielt aber jedesmahl das nämliche Reſultat. Wenn ich indeſſen das Queckſilber in dem nämlichen Waſſer ſehr lange Zeit herumſchüttelte, (ich that dies einsmahl eine völlige Viertelſtunde, ohne wenig oder gar nicht inne zu halten, ob ich gleich das Waſſer in einer einzigen Minute durch das nämliche Schütteln undurchſichtig machen konnte,) ſo bemerkte ich doch nachgehends, daß eine längere Hitze dazu gehörte, um es wieder vollkommen klar zu machen; es blieb auch etwas weniges von der Schwärze hie und da auf der Oberfläche des Queckſilbers zurück. Es war aber in Vergleichung der Menge der ſchwarzen Materie, die ſich auf dem Queckſilber fand, ehe ich es erhitzte, ſehr unbedeutend. Folglich mußte beyweitem der größte Theil vom Phlogiſton verſchluckt worden ſeyn.

Goß ich das Queckſilber ab und erwärmte das trübe Waſſer allein; ſo verſchwand doch auch die

schwarze Farbe. Es blieben zwar manchmahl einige Kügelchen Queckſilber, die theils weiß, theils ſchwarz ausſahen, auf dem Boden der Phiole zurück. Ohngeachtet auch der ſchwarzen Kügelchen die mehreſten waren, ſo war doch nur ihre Oberfläche ſchwarz und das Waſſer ließ ſich durch kein Schütteln der Phiole wieder trüb machen, wie vorher. Die Kügelchen zerſtreuten ſich zwar, ſo lange das Schütteln währte, im Waſſer; ſobald aber dieſes aufhörte, ſo fielen ſie den Augenblick wie Schrotkörner auf dem Boden der Phiole zuſammen. Die ſchwarze Oberfläche dieſer gröſſern Maſſen von Queckſilber, das ich ſie ſo nennen mag, war daher auch in Verhältniß der Oberfläche jener unendlichen Menge von ſchwarzen Theilchen, woraus die Wolken des verdünnten Queckſilbers beſtanden, die die ganze Phiole anfänglich erfüllten und das ganze Waſſer trüb machten, ſehr unbedeutend.

Damit aber andern dieſer Verſuch deſto eher von ſtatten gehen möge, ſo muß ich ihnen melden, daß ich mich gemeiniglich einer zehn Unzen Phiole dazu bediene. Ein Viertel davon fülle ich mit Queckſilber, das übrige aber mit abgezogenen Waſſer an, ſchüttele ſie hierauf ſo heftig, als ich nur kann, und gebe dabey gemeiniglich zehn bis zwölf Stöſſe ſchnell hinter einander, juſt wie ich es ſchon beſchrieben habe. Alsdann warte ich, bis ſich das Waſſer und Queckſilber wieder von einander getrennt haben. Dieſe Zwiſchenzeit iſt mir zugleich hinlänglich, um von meiner Arbeit auszuruhen.

Nimmt man zu den obbeſchriebenen Verſuchen anſtatt des Waſſers Weingeiſt, ſo bekömmt man doch die nämlichen Reſultate. Als ich einsmahls Queckſilber in Weingeiſt ſo lange herumgeſchwenkt hatte, bis die-

dieſer davon ganz trübe geworden war; ſo ſetzte ich die Phiole, worin ſich die Miſchung befand, in ein Schüſſel mit Waſſer. Sobald ſie gekocht hatte, verſchwand die Schwärze. Ich ſchüttelte ſie abermahls, da ſie noch heiß war, ſpührte aber keine Wirkung. Die Schwärze kam auch, nachdem die Phiole erkaltet war, nicht wieder zum Vorſchein. Das ſchwarze Pulver, welches ich durch dieſes Verfahren erzeugte, verwandelte ſich, nachdem es trocken geworden war, wieder in laufendes Queckſilber, das aber doch keinen ſolchen Glanz hatte, wie jenes, das ich im Waſſer bewegte. Wie ich eine Portion davon auf eine Glasplatte ſtreute und dieſe ſechs bis ſieben Stunden lang auf der eiſernen Platte einer Badſtube, worunter ein tüchtig Feuer brannte, liegen ließ, ſo verlohr das Queckſilber ſeinen metalliſchen Glanz und Dichtigkeit und verwandelt ſich in ein weiſſes Pulver. Dieſes löſte ſich in Salzgeiſt gänzlich auf, und ſchien daher ein vollkommener Queckſilber-Kalk zu ſeyn, ohnerachtet er zu keinem Präcipitat per ſe geworden war.

Da ich nunmehro in meiner Unterſuchung der Veränderungen, die das Queckſilber leidet, wenn es aus dem überphlogiſtiſirten in den dephlogiſtiſirten Zuſtand übergeht, einen Schritt weiter gethan hatte; ſo nahm ich mit dem ſchwarzen Pulver, das man durch Herumſchütteln des Queckſilbers im Waſſer erhält, einen gleichen Proceß vor. Ich wählte hiezu ein Uhrglas (welches ich überhaupt zu verſchiedenen kleinen Verſuchen ſehr bequem finde), beſtreute deſſen Oberfläche größtentheils mit dieſem ſchwarzen Pulver und ſtellte es auf der Platte der Badſtube ſehr nahe ans Feuer, damit es auf dieſe Art an verſchiedenen Stellen auch verſchiedenen Graden der Hitze ausgeſetzt

seyn möchte. Der Erfolg dieses Versuchs gewährte mir eben so viel Ueberzeugung als Vergnügen.

Anfangs ward das schwarze Pulver, wie ich sonst schon bemerkt hatte, zu laufenden Queckſilber. Gleich darauf aber legte es sich so fest ans Glas an, daß als ich das Glas auf der andern Seite betrachtete, es den allervollkommensten Spiegel vorstellte, der, meines Erachtens, noch besser als jener ausfiel, den ich aus dem Amalgama des Queckſilbers und Zinnes zuweg brachte. Nachdem es noch längere Zeit in derselben Hitze gestanden hatte, so verlohr es seinen metallischen Glanz wieder und verwandelte sich in ein weisses Pulver. Sobald ich aber die Hitze verstärkte, nahm es eine braune Farbe an. Ohngeachtet es nun einen würklichen Präcipitat per se, wie ich nicht zweifle, nahe kam; so löste sich doch eine Portion von dieser braunen Materie im Salzgeiste nicht gänzlich auf. Die Verkalkung schien daher nicht vollkommen gewesen zu seyn.

Es war für mich sehr unterhaltend, das Queckſilber in so einem kleinen Umfange, wie ein Uhrglas verstattet, nach der dreyfachen nurgedachten Beschaffenheit, nämlich in seinem weissen metallischen Zustande; hierauf als einen weissen Kalk; und zuletzt als eine braune dephlogistisirte Substanz beobachten zu können. Auf einer grössern Glasplatte würde das Queckſilber vielleicht in seinem vierfachen, in natürlicher Ordnung folgenden, Veränderungszustande zum Vorschein gekommen seyn. Das schwarze Pulver oder der überphlogistisirte Zustand würde alsdann den Anfang gemacht haben. Die Ordnung, nach der das Queckſilber aus einem Zustande in den andern übergeht, dient der Hypothese, die ich mir hierüber gemacht habe, zur Bestätigung.

Ich

Ich will nun noch einiger andrer Umſtände, die ſich bey dem Herumſchütteln des Queckſilbers in Waſſer ereignen, Erwähnung thun. Ich gebe zwar zu, daß mir die Urſachen davon noch nicht bekannt ſind; ja einige ſcheinen ſogar meine obige Hypotheſe zu beſtreiten. Indeſſen kümmert mich das eben nicht ſonderlich.

Die gröſßte Schwierigkeit entſpringt freylich aus dem ſchon gedachten Falle, daß nämlich Waſſer, welches man ſchon öfters zu dieſem Proceß gebraucht hat, eine ſchleunigere und kräftigere Würkung äuſſert, als ſolches, deſſen man ſich zum erſtenmahle bedient. Dieſes ereignet ſich beſonders mit Waſſer, das vor langer Zeit übergetrieben worden, und beweiſt zugleich deutlich, daß ſowohl im Waſſer als im Queckſilber eine Veränderung vorgegangen ſeyn müſſe. Wann aber das Waſſer dem Queckſilber Phlogiſton mittheilt, ſo ſollte ſich ja erwarten laſſen, daß es Anfangs mehr, als nachher davon mittheilen müßte.

Und wenn das Phlogiſton, welches das Queckſilber empfängt, aus dem Waſſer herkömmt; ſo lieſſe ſich vermuthen, daß friſch abgezogenes Waſſer wegen des brenzlichten Geruchs, den es, wie man glaubt, durch die Deſtillation annimmt und auch geraume Zeit behält, eine ſtärkere Würkung thun ſollte. Ich habe auch meiſtentheils bemerkt, daß friſch abgezogenes Waſſer bey dieſem Proceſſe ſich eher trübt, als ſchon vor einiger Zeit übergetriebenes; doch aber nicht ſo geſchwind, wie ſolches, das man ſchon oft hiezu gebraucht hat. Wenn ich auch abgezogenes Waſſer, deſſen ich mich ſchon öfters zu dieſem Zwecke bedient hatte, hernach nochmahls übertrieb, ſo ward es doch eben ſo geſchwind, wie vor dieſer zwoten Deſtillation

an=

angegriffen; nur mit dem Unterschiede, daß alsdann das schwarze Pulver längere Zeit brauchte, zu Boden zu fallen, als zuvor.

Ich habe auch hierin beym Wasser öfters einen beträchtlichen Unterschied wahrgenommen. War das Wasser schon vor langer Zeit abgezogen und oft gebraucht worden, so erfolgte der Niederschlag gemeiniglich in wenig Minuten ganz vollkommen; da ich hingegen bisweilen wieder bemerkte, daß das Wasser (wobey ich eben dasselbe Queckſilber nahm) wohl in drey bis vier Tagen nicht wieder klar ward. Und wenn auch die Schwärze verschwand, so blieb doch ein weisses Gewölke auf lange Zeit darin sichtbar.

Ich bemerkte auch zwischen Wasser, das bey gelinder Hitze ohne zu sieden abgezogen ward, und zwischen solches, das bey der Destillation kochte, einen Unterschied, ohngeachtet beides in gläsernen Gefässen übergetrieben worden war. Doch kam dieser Unterschied meiner Erwartung nicht bey. Beide Arten dieses Wassers trübtene sich ziemlich geschwind; des schwarzen Pulvers erzeugte sich auch in beiden beinahe eine gleiche Menge und in gleicher Zeit. Darin aber wichen sie von einander ab, daß bey dem schnell übergetriebenen Wasser der Niederschlag in ohngefähr zehn Minuten, bey dem langsam abgezogenen hingegen erst nach Verlauf einer Stunde und noch dazu nur unvollkommen erfolgte. Ich begehre indeß nicht für gewiß zu behaupten, daß ein zweyter Versuch von dieser Art ein gleiches Resultat geben dürfte, da dieser Umstand vielleicht von einer noch nicht untersuchten Ursache herrühren konnte.

Ich destillirte einsmahls Wasser auf die gewöhnliche Art in einer kupfernen mit einem zinnernen Helme

me verſehenen Blaſe, in der ein Jahr zuvor Hollunderblütwaſſer abgezogen war, und wovon mein Waſſer auch einen ſchwachen Geruch annahm. Als ich mich nun einer Quantität von dieſem friſch abgezogenen Waſſer bediente, ſo zeigten ſich dabey einige merkwürdige Erſcheinungen. Ob ſie aber mit dem, was ich ſogleich anführen will, zuſammenhängen, mag ich nicht beſtimmen.

Als ich das Queckſilber in dem nurbeſchriebenen Waſſer ſchüttelte, ſo ward dieſes davon ſogleich trübe, und der Niederſchlag erfolgte erſt nach acht, ja ganz vollkommen erſt nach vierzehn Tagen; ob zwar auch nachher noch immer eine weißlichte Wolke im Waſſer zu ſehen war. Die allermerkwürdigſte Erſcheinung aber beſtand darin, daß ſich die ganze Maſſe des in dem gedachten Waſſer herumgeſchüttelten Queckſilbers ſogleich in lauter kleine Kügelchen, nicht gröſſer als die kleinſten Stecknadelköpfe, zertheilte und ſich auch nicht ſo geſchwind wieder vereinigte. Unterſchiedenemahl bemerkte ich, daß wenn ſich das Queckſilber auf dieſe Art getrennt hatte, es alsdann die Oefnung der Phiole, die doch einen halben Zoll weit, ſo verſtopfte, daß wenn ich die Oefnung ſenkrecht hielt, etliche Secunden vergingen, ehe alles herauslief. Ich war ſogar bisweilen genöthigt zu ſchütteln, um den Abfluß zu befördern. Es gab hierauf in der Schaale, in die ich es aus der Phiole ſchüttete, ein eben ſo ſonderbares als beluſtigendes Schauſpiel; ohngeachtet ſich ſonſt, wenn ich grade das nämliche Queckſilber in anderm Waſſer ſchwenkte, ſowohl unmittelbar zuvor als nachher, keine als die gewöhnlichen Erſcheinungen ereigneten. Auch verdient dieſer Umſtand noch Bemerkung, daß die getheilte Maſſe des Queckſilbers ſogleich

wie

wie Schrot zu Boden fiel, wenn ich auch noch so stark schüttelte; da im Gegentheil in den vorigen Fällen, die ich beschrieben habe, das Wasser und das Queckſilber meistentheils dergestalt mit einander verwickelt waren, daß einige Secunden vergingen, ehe sie sich wiederum völlig trennten.

Weil ich nun anfänglich glaubte, daß vielleicht das geringe Ueberbleibsel von dem Hollunderblütwasser, welches mit dem Wasser, worin ich das Queckſilber herumgeschüttelt hatte, vermischt war, die Kraft der Wiedervereinigung bey dem zertrennten Queckſilber vermindert haben könnte: so machte ich mit Krausemünzenwasser einen Versuch, allein ohne einen gleichen Erfolg. Indessen habe ich, aber geraume Zeit nachher, andre Methoden, wodurch sich eine solche Würkung und zwar unter weit merkwürdigern Umständen hervorbringen läßt, entdeckt; ohngeachtet ich mich bis jetzt noch nicht getraue, die Hauptursache dieser Erscheinung anzugeben.

Ich nahm einsmahl eine Phiole, worin sich mit Vitriolsaurer Luft unvollkommen angeschwängertes Wasser nebst einer Quantität Queckſilber, über dem die Imprägnation verrichtet worden war, befand, schüttelte dieses Gemisch mit einander herum und fand, daß sich die ganze Masse des Queckſilbers in lauter kleine Kügelchen zertheilte, die sich auch nicht vollkommen wieder vereinigten, ohngeachtet ich sie ganzer vier und zwanzig Stunden ruhig stehen ließ. Ward aber die Phiole erhitzt, so flossen sie sogleich, grade wie in gemeinem Wasser, zusammen. Sobald sie aber erkaltete, so trennte sich das Queckſilber wieder, wenn ich es schüttelte und blieb auch in diesem Zustande, doch aber nicht gänzlich so, wie anfänglich.

Weil nun die jetztgedachte Flüßigkeit eine Säure war, ſo machte ich mit andern Säuren Proben; erhielt auch von dem Vitriolöl ein gleiches Reſultat, doch blieb das Queckſilber nicht lange in Kügelchen zertheilt; ja, als ich es erhitzte, war die Würkung faſt unmerklich. Die allervollkommenſte Zertrennung des Queckſilbers brachte ich mit dem Weineßig hervor. Ich durfte das Queckſilber nur ganz wenig in dieſer Säure herumſchütteln, ſo zertheilte es ſich in die kleinſten Kügelchen; dieſe ſchienen auch nicht wieder zuſammenflieſſen zu wollen, wenn ich ſchon die Phiole ſehr erhitzte. So lange ſich das getrennte Queckſilber im Weineßig befindet, kann man es wie einen feinen trocknen Sand von einer Stelle der Phiole zur andern laufen laſſen. Es giebt dies ein eben ſo ſonderbares als ergötzendes Schauſpiel. Dieſe Kügelchen vereinigen ſich auch nicht eher wieder, als bis man allen Weineßig durch die Hitze hat verdampfen laſſen.

Schüttelte ich das Queckſilber in Salzgeiſt, folglich in einem flüchtigen laugenſalzigen Liquor herum, ſo ereigneten ſich dabey ganz und gar keine ſolche Erſcheinungen.

Noch ein ander ſonderbares Phänomen beluſtigte mich manchmahl ungemein. Wenn ich Queckſilber in Waſſer, beſonders in friſch abgezogenen herumſchüttelte, ſo kamen groſſe Blaſen von verſchiedener Gröſſe, wovon einige nicht weniger als einen halben Zoll im Durchſchnitte hatten, zum Vorſchein (obgleich keine einzige Luftblaſe in der Phiole vorhanden war). Sie rollten nicht nur auf der Oberfläche des Queckſilbers, wenn es zu Boden gefallen war, hin und her; ſondern ſtiegen auch im Waſſer auf und nieder,

so wie Seifenblasen in der Luft zu thun pflegen. Wahrscheinlicher Weise bestanden sie aus Wasser, das in ein dünnes Häutchen von Queckſilber eingeschlossen war. Denn wenn sie zersprangen, so konnte man nicht gewahr werden, daß etwas aus ihnen herausgekommen wäre; des Queckſilbers aber, welches sie umschloß, war gar zu wenig, als daß man es im Wasser hätte können zu Boden sinken sehen.

Ich kann auch unter den belustigenden Erscheinungen, die sich bey diesen Versuchen zeigten, diejenige mit anführen, die sich mir darboth, wenn ich das schwarze Pulver, so lange es noch feucht war, durchs Vergrösserungsglas betrachtete. Denn in dem Augenblick, da es trocken ward, veränderte es seine Farbe. Und da diese Veränderung bey einer so geringen Portion auf einmahl erfolgte, so verwandelten die Kügelchen ihre schwarze Farbe gleich in eine weisse und nahmen zu gleicher Zeit eine vortrefliche Politur an.

Da ich die Veränderung, die das Wasser durch das Herumschütteln mit dem Queckſilber leidet, gern näher bestimmen wollte: so zog ich eine Quantität desselben wieder ab. Aus dem Erfolge dieses Versuchs ließ sich aber eher schliessen, daß das Wasser den Kalk des Queckſilbers an sich gezogen hatte, als daß es sich von irgend einem Theile seines Phlogistons getrennt und dasselbe dem Queckſilber mitgetheilt haben sollte.

Ich fand, nachdem ich die Destillation geendigt hatte, daß eine beträchtliche Menge einer gelblichten Materie zurück geblieben war. Ich streute ein wenig davon auf eine Glastafel, und brachte sie in die Hitze. Es ward davon schwarz und als ich die Hitze verstärkte, braun. Es zog auch die Feuchtigkeit sehr an, als es in die freye Luft gestellt ward. Ich schüttete es

alsdann in eine Glasröhre, ſtellte dieſe ins Sandbad und gab ſo viel Hitze, bis ſie glühte. Es ſublimirte ſich hierauf eine weißlichte Materie daraus auf, die die Röhre in einiger Entfernung von der gelblichten Materie innerhalb überzog. Dieſe Materie löſte ſich im Salzgeiſte nicht auf und mußte alſo nur ein unvollkommener Queckſilberkalk ſeyn, der noch eine groſſe Menge Phlogiſton bey ſich führte; ohngeachtet ich ſie, dem Anſcheine nach, für verkalktes Queckſilber zu halten geneigt war.

Achtzehender Abſchnitt.

Von der Würkung einer lang unterhaltenen Bewegung aufs Queckſilber.

Da ich das Queckſilber, wenn es mit verſchiedenen andern Subſtanzen vermiſcht war, gern in eine weit ſtärkere und länger daurende Bewegung bringen wollte, als ich bloß dadurch, daß ich die Phiolen, worin ſich die nurgedachten Gemiſche befanden, mit der Hand ſchüttelte, zu bewürken nicht vermochte, ſo fiel ich auf eine Vorrichtung, wodurch ich einen ſtarken hölzernen Kaſten in einer in meiner Nachbarſchaft liegenden Mühle dergeſtalt anbrachte, daß er, wenn die Mühle ging, beſtändig mit bewegt ward, und dies war doch, im Durchſchnitt genommen, von vier und zwanzig Stunden die Hälfte. Das Queckſilber in den verſchiedenen Gefäſſen war in jedem von anderer Beſchaffenheit; daher ich die darüber angeſtellten Beobachtungen kürzlich anzeigen will. Den 9. December 1777. machte ich den Kaſten zu und ſchickte ihn in die Mühle; den

10. May des folgenden Jahres untersuchte ich die darin vorhandenen Gefässe und fand folgendes:

Nummer 1. Eine Phiole mit eingeriebenen Stöpsel, die acht Unzen hielt. In dieser war ein Pfund weniger 5 Pfenniggewichte Queckſilber. Die 5 Pfenniggewichte waren durch das öftere Herumschütteln in dem nämlichen abgezogenen Wasser, mit dem ich das Queckſilber nun verschloß, verlohren gegangen. Das Wasser betrug ohngefähr viermahl das Volumen des Queckſilbers; ich hatte auch die Höhe sowohl vom Wasser als vom Queckſilber mit einer Feile an der Phiole bemerkt. Bey angestellter Untersuchung schien mir das Wasser um ein Siebentheil seines Volumens vermindert worden zu seyn, weil es vermuthlich an der Seite des Stöpsels einen Ausgang gefunden hatte. Das Queckſilber hatte achtzehen Gran an seinem Gewichte verlohren und so viel mochte wohl das schwarze Pulver, welches sich darin erzeugt hatte, wiegen. Was mir aber die ausserordentlichste Erscheinung gab, war dieses, daß ich den Boden von der Phiole dunkelpomeranzengelb gefärbt fand. Weil ich weder ander Wasser noch ander Queckſilber hinein schütten wollte, so machte ich auch mit der Luft keine weitere Probe, als daß ich ein klein Licht hinein hielte. Dieses brannte auch, allem Anscheine nach, darin vollkommen gut fort.

Nummer 2. Eine hermetisch versiegelte Glasröhre. In diese hatte ich Queckſilber mit abgezogenem Wasser gefüllt. Dieses Gemisch war schon einen Monath vorher mit einander herumgeschüttelt und dadurch eine ziemliche Menge schwarzes Pulver erzeugt worden. Dieses hatte sich gegenwärtig noch vermehrt: auch war die Röhre zum Theil mit der obgedachten braunen Materie überzogen.

Num-

Nummer 3. Eine Phiole mit eingeriebenen Stöpſel, die drey Unzen hielt. Hierin befand ſich ein Gemiſch aus Queckſilber und ohngefähr zweymahl ſo viel Waſſer, als des Queckſilbers war. Das Waſſer hatte ich in einem gläſernen Gefäſſe abgezogen. Ich fand nicht nur die Oberfläche des Queckſilbers mit dem ſchwarzen Pulver ſtark bedeckt, ſondern es lag auch eine ziemliche Menge davon auf dem Boden der Phiole feſt, oder hatte ſich an die Seiten derſelben, ſo weit das Queckſilber darin reichte, in Streifen ringsherum angelegt. Dieſe ſchwarze Belegung ſchien, wenn man ſie auf eine gewiſſe Art gegen das Licht wandte, ſchmutzig pomeranzengelb zu ſeyn. In dem obern Theil der Phiole blieb ein Licht brennen.

Nummer 4. Eine drey Unzen Phiole mit einem eingeriebenen Stöpſel. Von dieſer hatte ich ohngefähr den fünften Theil bloß mit Queckſilber, ohne alles Waſſer, angefüllt. Das ſchwarze Pulver hatte nicht nur das Queckſilber ziemlich bedeckt, ſondern ſich auch groſſentheils an die Seiten des Gefäſſes angelegt. Ein Licht blieb ſehr gut darin brennen. Ob dieſes Queckſilber vollkommen rein geweſen war, kann ich nicht mit Zuverläßigkeit behaupten. War es ganz rein, ſo kann ich mir kaum vorſtellen, daß ſich ſo viel ſchwarzes Pulver darauf würde erzeugt haben. Wäre es aber ſehr unrein geweſen, ſo hätte die Luft in der Phiole phlogiſtiſirt ſeyn müſſen. War aber das Queckſilber rein, ſo mußte die Bewegung die Würkung gehabt haben, daß ein Theil des Queckſilbers ſich von ſeinem Phlogiſton getrennt und ein andrer es dagegen wiederum in ſich genommen hatte. Einige Erſcheinungen in andern Fällen machen dies wahrſcheinlich. Und wenn wir dieſe Hypotheſe gelten laſſen, ſo brauchen wir alsdann

dann bey den vorhergehenden Versuchen nicht anzunehmen, daß das Wasser sein Phlogiston dem Queckſilber mittheilt, um dadurch das schwarze Pulver zu erzeugen.

Nummer 5. Eine Phiole mit eingeriebenen Stöpsel, die zwey Unzen hielt. In diese hatte ich Queckſilber und anderthalbmahl so viel Weingeist, als das Queckſilber betrug, geschüttet. Der Weingeist war an seinem Volumen um etwas vermindert. Es lag auch auf dem Queckſilber mehr schwarz Pulver, als sich in jener Phiole fand, worin ich das Gemisch von Queckſilber und Wasser hatte. Ein andrer Theil von diesem Pulver hatte sich an die eine Seite der Phiole, von der Oberfläche des Weingeists an, bis oben hinauf, als ein fester Klumpen angelegt.

Nummer 6. Eine lange Phiolen von grünen Glase, mit ein wenig Queckſilber und abgezogenen Wasser und einer Mörselkeule von grünen Glase, die 9 Pfenniggewichte und 4 Gran wog. Die Phiole war mit dem schwarzen Pulver überzogen, es blieb auch ein Licht darin brennen. Die Mörselkeule wog aber nur 9 Pfenniggewichte und $\frac{1}{4}$ Gran.

Nummer 7. Eine lange Phiole von grünen Glase. In dieser waren 7 Unzen und 12 Gran Queckſilber, 2 Pfenniggewichte Bley und übrigens abgezogenes Wasser. Das Licht wollte darin nicht fortbrennen. Sie war auch mit schwarzen Pulver, das aber nur sehr wenig betrug, überzogen. Das Gemisch aus dem Merkurius und dem Bley hatte noch nicht völlig zwey Gran von seinem Gewichte verlohren.

Nummer 8. Eine zwey Unzen Phiole mit eingeriebenen Stöpsel. Hierin befand sich wiederum Queckſilber mit ohngefähr anderthalbmahl so viel Terpentinöl,

als

als das Queckſilber austrug. In dieſer Phiole konnte ich keine merkliche Veränderung ſpühren.

Ich habe bereits angemerkt, daß ſich ſowohl in der Phiole, worin bloß Queckſilber war, als auch in der andern, die ich mit einem Gemiſch von Waſſer und Queckſilber gefüllt hatte, eine Menge von einer bräunlichten Materie ans Glas angeſetzt hatte. Wäre dieſe Materie ein Kalk des dem Queckſilber beigemiſchten Bleyes geweſen, ſo hätte die Luft in der Phiole ganz ohnfehlbar phlogiſtiſirt ſeyn müſſen. Ueberdies war ich überzeugt, daß ich alle nöthige Sorgfalt angewandt hatte, dieſes Queckſilber rein zu erhalten. Ich bin daher geneigt zu vermuthen, daß dieſe Materie, ihrer ganz eigenen Entſtehungsart ohngeachtet, doch ein Präcipitat per ſe war. Es begünſtigen auch die wenigen hierüber von mir gemachten Beobachtungen dieſe Meinung. Brachte ich ſie ins Feuer, ſo nahm ſie eine dunkle und eigentliche Pomeranzenfarbe an. Setzte ich aber die Phiole, worin dergleichen Materie war, einer noch ſtärkern Hitze aus, doch aber daß das Glas nicht ſchmelzen konnte; ſo fand ich alsdann die Luft innerhalb der Phiole beinahe von beſſerer Beſchaffenheit, als die gemeine; ohngeachtet ſie nicht von ſolcher Güte war, daß ich ganz zuverläßig hätte verſichert ſeyn können, daß nicht dieſer ſcheinbare Unterſchied von irgend einem während des Verſuchs ſich ereigneten Zufalle herrühren mochte.

Was mir aber die Wahrheit dieſer Hypotheſe auf das entſcheidendſte zu beſtätigen ſcheint, iſt dieſes, daß die Erſcheinungen, die ſich bey einer Auflöſung dieſer Materie in Salzgeiſt ereignen, jenen, die die Auflöſung des Präcipitats per ſe in eben dem Geiſte begleiten, unter allen Umſtänden, wo ich nur Ver-

gleiche zwischen ihnen angestellt habe, vollkommen gleich sind. Die Materie, welche in den Phiolen eine Pomeranzenfarbe bekommen hatte, löste sich sogleich im Salzgeiste auf. Dieser verlohr dadurch seine blaßgelbe Farbe, die er anfänglich hatte und ward klar wie Wasser. Ließ ich ihn hierauf abrauchen, so blieb eine ganz weisse Materie zurück. Löste ich nun ein wenig Präcipitat per se in diesem Geiste auf, so zeigten sich in allen nurgedachten besondern Umständen grade die nämlichen Erscheinungen. Streute ich von beiden Ueberresten etwas weniges auf eine dünne Glastafel und hielt es über die Flamme eines Lichts, so verdampften beide völlig auf einerley Art in einem weissen Rauche.

Räumt man nun ein, daß dieser Körper ein würkliches Präcipitat per se, oder ein vollkommen verkaltes Queckſilber sey: so läßt sich die Entstehung des schwarzen Pulvers, das durch das Herumschütteln des Queckſilbers im Wasser hervorgebracht wird, vielleicht erklären, wenn man annimmt, daß, indem ein Theil des Queckſilbers überphlogistisirt wird, und eine schwarze Farbe erhält, ein ander Theil davon dephlogistisirt oder in einen Kalk verwandelt wird der anfangs eine weisse, mit der Zeit aber eine Pomeranzenfarbe annimmt. Daß auch das Wasser einen Theil von diesem Kalke auflöst, macht mir die Beobachtung wahrscheinlich, die ich bey dem Niederschlage machte, den ich, nachdem das Wasser verdunstet war, daraus erhielt.

Neunzehender Abschnitt.

Vom Wesen der dephlogistisirten Luft: nebst einer Untersuchung der über diese Luftgattung gemachten Beobachtungen.

Ich schätze mich glücklich, meinen Lesern über die dephlogistisirte Luft gegenwärtig mehr Aufklärung geben zu können, als weder sie, noch ich, aus meinen letzten Schriften über die Luft mit einigem Grunde vermuthen konnten. Diese Erläuterungen betreffen insonderheit die Grundursachen von der Entstehungsart und von dem Wesen der gedachten Luftgattung; folglich von der Atmosphäre, in welcher wir leben. Vielleicht dürfte es für andere eben so unterhaltend seyn, wie es zuweilen für mich ist, wenn sie die Fortschritte, die ich in der Untersuchung dieses Gegenstandes gemacht und von denen ich einige in meiner zuletzt davon geschriebenen Nachricht anzuzeigen vergessen habe, mit mir nochmahls durchgehen wollen.

Ein Blick in meine vorigen Schriften über die Luft beweiset, daß ich gleich zu Anfange meiner Untersuchungen zum Besitz dieser merkwürdigen Luftgattung gelangt bin. Es läßt sich dies auch schon aus meinen Abhandlungen, die ich der königlichen Gesellschaft vorlegte, ehe ich sie in einem Band zusammendrucken ließ, schliessen. Denn man findet die Kennzeichen, welche dieser Luftart eigen sind, schon in der Beschreibung angeführt, die ich von jener Luftgattung, die sich aus Salpeter und auch aus Alaun entbindet, gegeben habe. In dem 1sten Bande meiner Beobachtungen über die Luft, auf der 152. S. *) sagte ich:

*) Der teutschen Uebersetzung.

„Alle mögliche Arten von künstlicher Luft, mit denen „ich jemals Versuche angestellt habe, waren höchstschäd„lich, ausgenommen die Luft, die ich aus dem Sal„peter und Alaun entbunden hatte, denn in dieser „brannte ein Licht eben so gut wie in gemeiner Luft. „In einer Quantität, die ich unter andern aus dem „Salpeter erhielt, brannte nicht nur ein Licht fort, „sondern die Flamme nahm sogar zu und man hörte „ein Zischen, welches sehr der Verpuffung des Sal„peters in freyem Feuer ähnlich war. Ich stellte die„sen Versuch mit einer nur eben erzeugten Luft an, „die vermuthlich noch einige salpeterartige Theile ent„hielt, die sich vielleicht nachher in ihr würden nie„dergeschlagen haben„. Dieses Zischen rührte inzwischen ganz gewiß von der Begierde her, mit der diese reine Luft das Phlogiston aus den Körpern, die in ihr brannten, an sich zog. Sie würde daher diese Eigenschaft durch blosses Aufbewahren nicht verlohren haben, wie ich damahls glaubte.

Es erhellet also, daß ich diese Luft schon vor dem November 1771. besessen habe. Denn im November 1772. gab ich Nachricht, daß ich eine Quantität Luft untersucht hätte, die länger als ein Jahr zuvor aus Salpeter entwickelt; und nachhero auf ein oder die andre Art, wie ich glaubte, schädlich geworden wäre; daß ich sie aber durch Herumschütteln in Wasser wiederum so vollkommen unschädlich gemacht hätte, daß sie nicht nur mit Salpeterluft aufgebraust, sondern auch ein Licht in sich hätte fortbrennen lassen. Daher sage ich auf der 153. S. des gedachten ersten Bandes: „Diese „Reihe von Begebenheiten, die die Luft, welche ich „aus dem Salpeter erhalten hatte, betreffen, schienen „mir etwas ausserordentliches und wichtiges zu seyn,

„und

„und könnten unter geschickten Händen zu wichtigen „Entdeckungen führen „. Freilich sind seitdem hierin wichtige Entdeckungen gemacht worden, aber nicht deswegen, weil die erstern Winke in geschickte Hände gekommen sind, sondern weil alles eine Folge des ausserordentlichsten Zufalls gewesen ist.

Ich war so weit entfernt, mir einen richtigen Begrif von dem Wesen dieser Luft zu machen, oder eigentlich zu sagen, den bereits gefaßten richtigen Begrif davon beizubehalten (denn es ist klar, daß ich sie Anfangs als eine solche Luftart betrachtete, die wenigstens alle die wichtigen Eigenschaften der gemeinen Luft an sich habe): daß, als ich ohngefähr ein Jahr nachher meinen ersten Band zum andernmahl auflegen ließ, ich noch zu der Stelle, wo ich von der aus dem Salpeter entwickelten Luft redete, eine Anmerkung machte, und darin sagte: „Es ist sehr wahrscheinlich, „daß dennoch ein Thier nicht in derselben leben kann, „ohngeachtet ein Licht sogar lebhafter, als gewöhnlich, „in dieser Luft brennt. Unterdessen konnte ich mir „damahls, da ich dieses bekannt machte, gar nicht „vorstellen, wie dieses in der Natur möglich seyn könne „. Zu diesem Zweifel aber ward ich theils dadurch verleitet, weil ich die Salpeterluft in einen Zustand versetzt hatte, wo ein Licht mit seiner natürlichen, ja sogar mit einer vergrösserten Flamme in ihr fortbrannte, ohngeachtet sie immerfort schädlich blieb: theils, weil ich auf den Unterschied zwischen der vergrösserten und der ganz eigenen lebhaften Flamme, mit der ein Licht in dephlogistisirter Luft brannte, deswegen nicht gehörig Achtung gegeben hatte, weil die Versuche darüber zu sehr unterschiedenen Zeiten angestellt worden waren.

So

So blieb die Sache bis in den August 1774, da ich diese Luft aus dem Präcipitat per se, aus dem gemeinen rothen Präcipitat und durch eine Mischung der festen Luft auch aus der Mennige entwickelte *). Ich hatte hiebey keine besondere Absicht, sondern ward auf diese Entdeckung bloß dadurch geführt, daß ich vermittelst eines Brennglases Luft aus verschiedenen Substanzen in Queckſilber einband. Es war dieses damahls für mich ein neuer und sehr angenehmer Proceß.

Ich beobachtete, daß ein Licht mit einer besonders lebhaften Flamme in dieser Luft fortbrannte; aber auf den Unterschied zwischen dieser Erscheinung und zwischen jener vergrösserten Flamme, deren ich zuvor gedacht, gab ich eben damahls nicht Acht. Da ich auch diese Luft ohne Salpeter hervorgebracht hatte; so setzte mich dieses in so erstaunende Verwirrung, daß ich mir gar nicht vorstellen konnte, daß mein Präcipitat gehörig zubereitet seyn könnte, bis ich welches von Herrn Cadet in Paris, wo ich mich den October drauf befand, bekam. Und aus diesem Präparat erhielt ich im März des folgenden Jahres **) eine Luft, die, wie ich mich nach und nach überzeugte, alle Eigenschaften der gemeinen Luft, nur in grösserer Vollkommenheit, besaß. Ich gab ihr aus dieser Ursache (und nach dem Begrif, den ich mir von der Reinigkeit und Unreinigkeit der Luft machte) den Namen der dephlogistisirten Luft.

Mein

*) Man sehe meinen zweyten Band auf der 41. und folgenden S. nach.

**) Ebendaselbst auf der 48. S.

Mein Begrif, daß diese Luftgattung und folglich auch die atmosphärische (die mit jener einerley, nur minder rein ist) aus Erde und Salpetergeist bestehe, war auf diese Art entstanden. Weil ich die entzündbare Luft aus unterschiedenen Körpern durch die Seesalzsaure Luft entbinden und diese entzündbare Luft auch wiederum zum Einathmen geschickt machen konnte: so kam ich dadurch auf die Muthmassung, daß der eine Bestandtheil von dem Wesen dieser Luft jene Säure seyn müsse und daß die grosse Masse Luft, die unsern Planeten umgiebt, ursprünglich von den Volkanen, die, wie ich mir vorstellte, eine grosse Menge entzündbarer Luft ausstossen, müsse seyn hervorgebracht worden.

Da ich nun aus der Mennige reine Luft entbunden hatte und ich auf die Vermuthung kam, daß sie das Vermögen, reine Luft von sich zu geben, durch irgend eine aus der Luft an sich gezogene Säure erhalten haben müsse; so nahm ich von einer Quantität Mennige, die zu gutem Glücke just so beschaffen war, daß sie vor sich allein wenig oder gar keine Luft von sich geben wollte, drey verschiedene Portionen und feuchtete eine jede mit einer von den drey mineralischen Säuren an, um dadurch näher zu bestimmen, welche von den gedachten Säuren es sey, die die Mennige verschluckt habe. Ich entdeckte auch sogleich, daß die mit der Salpetersäure angefeuchtete Portion eben die Luftgattung, welche sich aus der Mennige in ihrem natürlichen Zustande entband, überflüßig von sich gab; da sich hingegen aus den mit den beiden andern Säuren angefeuchteten Portionen ganz und gar keine Luft entwickelte. Folglich zweifelte ich nicht, daß es die Salpeterluft sey, die

von

von der Mennige verschluckt worden. Was mich in dieser Meinung noch mehr bestärkte, war: weil ich die dephlogistisirte Luft aus einer jeden Gattung Erde, welche es immer seyn mag, durch Beimischung der Salpeterluft zu erzeugen im Stande bin. Ja ich glaube nicht, daß in der ganzen Natur ein Körper sey, den ich nicht vermittelst dieser Säure in Luft verwandeln könnte.

So waren meine Begriffe, die ich mir zur Zeit der Herausgabe meines zweyten und dritten Theils von der Luft machte, beschaffen. Ich habe aber nach der Zeit Gründe vor mir gesehen, die mir diese Hypothese, so wahrscheinlich sie auch scheint, verdächtig gemacht haben: daher ich nunmehro geneigt bin zu glauben, daß zwar, ausser Erde, eine Säure in die Mischung der Luft geht; daß es aber nicht nothwendig die Salpetersäure, sondern in einigen Fällen auch die Vitriolsäure sey: oder daß doch wenigstens in solchen Processen, wo man diese Luft erzeugt, diese Säuren entweder eine in die andre, oder in eine andre Säure oder Substanz, die mit ihnen beiden in gleicher Verwandtschaft steht, verwandelt werden; und daß also die Säure in diesem Zustande, den beide Säuren mit einander gemein haben, in der Atmosphäre vorhanden ist.

Es hätten mich zwar einige meiner letztern Versuche fast verführt zu schliessen, daß sich in reiner Luft ganz und gar keine Säure finde: allein andere Versuche, die ich mit einer Auflösung des Queckſilbers in Salpetergeist anstellte und deren ich in der Vorrede zu meinem 3ten Bande Erwähnung gethan habe, schienen mir doch das Gegentheil hinlänglich darzuthun. Denn ob sie gleich, meines Erachtens, beweisen, daß irgend eine Erde mit in die Mischung der Luft

geht,

geht, oder daß wenigstens sich Erde in Luft auflösen läßt: so übertrift doch das Gewichte von der Luft, die man durch diesen Proceß erhält, den Abgang, welchen das Queckſilber an dem seinigen leidet, um ein Beträchtliches. Folglich muß das, was die Luft mehr wiegt, als was das Queckſilber an Gewicht verlohren hat, wie ich vermuthe, nothwendig von der Säure herrühren.

Ich ward aber durch folgende neue Ereigniſſe veranlaßt, an meiner Meinung von diesen Gegenstand zu zweifeln; nämlich, daß sich reine Luft nicht nur aus solchen Substanzen, die mit der Vitriolsäure verbunden sind, sondern auch aus unterschiedenen mineralischen Körpern, die, so viel wir wissen, mit der Atmosphäre in gar keiner Verbindung gestanden haben, entwickeln läßt. Hiezu kamen denn auch noch verschiedene andere merkwürdige Erscheinungen von gleicher Beschaffenheit. Ich werde daher diese neuen Facta mit möglichster Genauigkeit und in der Ordnung, wie sie sich mir dargestellt haben, beschreiben.

Auf die, welche sich bey der Vitriolsäure und bey den mineralischen Körpern ereigneten, ward ich durch eine Reihe von Versuchen geführt, die ich in keiner weitern Hinsicht anstellte, als bloß um zu untersuchen, was denn Substanzen, die mir zufälliger Weise in die Hände fielen, für eine Gattung von Luft und in welchem Verhältniß sie solche erzeugten. Ja es verdient Bemerkung, daß, ohngeachtet ich doch die Beobachtung gemacht habe, daß ich aus dem römischen Vitriol durch einen meiner allergenausten Processe reine Luft entbunden habe: ich dennoch auf diese Beobachtung nicht aufmerksamer gewesen bin und solche weiter verfolgt habe. Erst nach geraumer Zeit ward ich

theils

theils durch ganz zufällige Veranlassungen bey meinen Versuchen, theils durch Beihülfe anderer Freunde, auf den wahren Weg gebracht, den ich nach meinen vorigen Beobachtungen schlechterdings hätte einschlagen sollen.

Die Entdeckung, daß die Vitriolsäure zu Hervorbringung den dephlogistisirten Luft beiträgt, gehört eigentlich dem Herrn Landriani, der mir solche mitgetheilt hat. Er schrieb mir, daß er diese Luftgattung sowohl aus dem mineralischen Turbith als auch aus dem ätzenden Queckſilbersublimate entwickelt habe. Mit dem letztern stellte ich gleich nach Empfang seines Briefes eine Probe an, war aber nicht im Stande, nur irgend einige Luft daraus zu erzeugen. Da ich wußte, daß man zur Bereitung des mineralischen Turbiths manchmahl die Salpetersäure braucht, so glaubte ich, daß er sich vielleicht eines auf diese Art bereiteten Turbiths bedient, in Ansehung des ätzenden Sublimats aber ein Versehen begangen haben könnte, das ich nicht entdecken konnte. Ich begnügte mich also, auf der Bahn, die ich einmahl betreten hatte, fortzugehen. Ich entdeckte die dephlogistisirte Luft zuerst in der Magnesia und andern mineralischen Körpern; und als ich mit diesem Processe, ohne weitere allgemeine und bestimmte Absichten dabey zu haben, fortfuhr, so entband ich sie auch aus dem grünen Vitriol, ja endlich auch aus andern vitriolischen Salzen. Es kostete mir aber viele Ueberwindung zu glauben, daß die reine Vitriolsäure die eigentliche Ursache dieser Würkung sey.

In diesem Abschnitt, der nur als Einleitung zu betrachten ist, muß ich noch mit anmerken, daß ich mich bey diesen Versuchen größtentheils eingebäuchichter Retorten bediente, die ohngefähr nur eine Unze

Was-

Wasser faßten, dagegen aber sehr lange und enge Hälse hatten, wohl achtzehn bis zwanzig Zoll in der länge. In diese schüttete ich die Substanz, mit der ich einen Versuch anstellen wollte, erhitzte sie alsdann bis zum Glühen, entweder im Sandbade oder im ofnen Feuer; den Hals der Retorte aber steckte ich unter Wasser oder unter Queckſilber.

Die Ursache, warum ich in meinen Bemühungen, die Luft aus verschiedenen von den vorgedachten Substanzen zu entbinden, nicht glücklicher war, rührte daher, weil ich entweder nur mit kleinen Quantitäten über Queckſilber Versuche anstellte und dazu ein Brennglas brauchte; oder weil ich mich eines Flintenlaufs dazu bediente. Aus diesem aber entband sich Phlogiston, welches die Luft verunreinigte. Manchmahl machte ich zwar wohl von einer Phiole mit einem eingeriebenen Stöpsel und einer langen Röhre Gebrauch, allein nicht oft, weil es ein sehr theures Werkzeug und mehrern Zufällen, als die langhälsigten Retorten unterworfen war. Diese hingegen kann man, besonders von grünen Glase, um einen billigen Preis haben; sie sind zugleich in andrer Betrachtung die besten, weil sie kein Bley bey sich führen und eine stärkere Hitze aushalten können.

Zwanzigster Abschnitt.

Von Entbindung der dephlogistisirten Luft aus verschiedenen mineralischen Körpern.

In keiner andern Absicht, als in der vorgedachten, nämlich um zu entdecken was sich aus verschiedenen

nen Körpern für Luftgattungen und in welcher Verhältniß sie sich erzeugen würden, fiel ich auch auf die Untersuchung der Magnesia, einer Substanz, über die so viel geschrieben worden ist und die gleichwohl den Scheidekünstlern noch so manches zu erforschen übrig läßt. Ich hatte mich mit einer Quantität klargestossener Magnesia versehen und erhielt aus einer Unze davon, die ich im Sandbade bis zum Glühen erhitzte, vierzig Unzen Maaß Luft. Davon war in jeder Portion ein Theil; ja anfangs beinahe das Ganze, feste Luft, von den letztern aber vier Fünftheil die reinste dephlogistisirte Luft. Sogar die erste Portion, die überging und welches gemeine Luft war, war nicht im mindesten phlogistisirt. Die Magnesia hatte $1\frac{1}{2}$ Pfenniggewichte von ihrem Gewichte verlohren, in ihrer Farbe aber, (welche schwarz war,) konnte man gegen das, was sie zuvor gewesen, keinen Unterschied spühren. Es ging auch während dieses Processes eine beträchtliche Menge Wasser mit über.

Daß sich aus der Magnesia feste Luft entband, setzte mich ganz und gar nicht in Verwunderung, weil es wenige erdige Körper giebt, die nicht mehr oder wenig davon enthalten. Ich vermuthete aber keine dephlogistisirte Luft, weil ich mir dazumahl vorstellte, daß zu Erzeugung dieser Luftgattung die Salpetersäure, oder doch wenigstens die Einwürkung der Atmosphäre erfodert werde; und daß diese die Säure, welche der dephlogistisirten Luft beigemischt sey und die ich für eine Salpetersäure hielt, daraus niederschlage. Hier hingegen erhielt ich eine reine Luft aus einem Körper, der, allem Anscheine nach, beständig im Innern der Erde gewesen und mit der äussern Luft nie in Berührung gekommen war. Gleichwohl glich er der

Men-

Mennige, weil er nicht nur feste, sondern auch dephlogistisirte Luft gab. Es ist aber eine bekannte Sache, daß die Mennige, eben so wie das Präcipitat per se, nicht anders bereitet werden kann, als wenn man sie von der freyen Luft berühren läßt.

Weil ich gern wissen wollte, wie viel diese kalcinirte Magnesia mehr Luft geben würde, wenn sie mit Salpetergeist vermischt wäre: so feuchtete ich eine Unze davon mit dieser Säure an und brachte sie ins Sandbad, das ich bis zum Glühen erhitzte. Ich erhielt ohngefähr dreyßig Unzen Maaß Luft daraus; ein Theil davon bestand anfänglich aus fester Luft, nachhero aber nicht weiter. Das Uebrige war am Anfange stark salpeterartig, zuletzt aber wurden zwey Drittel vom Ganzen in reine dephlogistisirte Luft verwandelt. In dem gläsernen Gefäß, worin ich diesen Proceß anstellte, war von einem vorigen Processe, wozu ich es gebraucht hatte, etwas schwarze Materie zurückgeblieben. Diese mochte wahrscheinlicher Weise zu der Erzeugung der Salpeterluft und folglich zur Verminderung und Verderbniß der dephlogistisirten Luft mit beigetragen haben. Die Mischung war von ziemlicher Erhitzung begleitet und die Substanz sah nachhero schwarz aus.

Da ich ferner gern bemerken wollte, was der Salpeter, wenn ich ihn mit der Magnesia vermischte, für Veränderung in ihr hervorbringen würde (denn ich stellte diesen Proceß mit verschiedenen Substanzen nach der Reihe an, um dadurch auf ein Mittel zu kommen, dephlogistisirte Luft wohlfeil zu erhalten): so mischte ich eine halbe Unze Salpeter unter eine Unze Magnesia und entwickelte daraus 108 Unzen Maaß Luft, davon ohngefähr so viel wie vorher, feste, das übrige aber dephlogistisirte Luft war.

Hier-

Hierauf stellte ich mit dem Galmey eine Probe an. Ich stieß ihn erst ganz fein, schüttete alsdann eine Unze davon in eine von den engen und langhälsigten Retorten, die ich bereits beschrieben habe, brachte sie ins Sandbad und gab so stark Feuer, daß sie glühte. Ich erhielt daraus 306 Unzen Maaß Luft. Und da ich doch etwas für die Luft rechnen mußte, die bey Veränderung der Gefässe, mit denen ich sie auffing, u. s. w. verlohren ging, so glaube ich, daß das ganze Produckt auf 316 Unzen Maaß betragen habe. Es war übrigens, bis auf vier Unzen, alles feste Luft. Was ich aber ganz und gar nicht erwartete, war dieses, daß, nachdem alle feste Luft mit Wasser völlig herausgezogen worden, der Rest fast eben so gut wie gemeine Luft zu seyn schien; weil ein Maaß davon und eins von Salpeterluft zusammen den Raum von $1\frac{1}{4}$ Maaß einnahmen. Wäre der eigentliche Rest von der festen Luft recht sorgfältig herausgezogen worden; so würde das Uebrige wahrscheinlicher Weise dephlogistisirte Luft gewesen seyn. Was vom Galmey zurückgeblieben war, wog 13 Pfenniggewichte und 6 Gran und hatte eine hellere Farbe als vorher. Ich fing dieses Luftproduckt zu verschiedenen mahlen auf; dem ohngeachtet war die letzte Portion nur wenig besser, als die erste.

Aus diesem Versuche erhellet also, daß sowohl der Galmey als die Magnesia einigermassen der Mennige gleichen. Denn diese giebt auch von sich selbst und bloß vermittelst der Hitze, nicht nur feste, sondern auch dephlogistisirte Luft; nur daß der letztern im Verhältniß viel weniger ist.

Wie ich gern noch entdecken wollte, ob in der Erzeugung der Luft durch den Zusatz des Salpetergeistes eine Veränderung erfolgen würde; so feuchtete ich ei-

ne andere Unze Galmey mit dieser Säure an, schüttete sie in ein gläsernes Gefäß und gab Feuer, just wie beym vorigen Processe. Ich entband hieraus 244 Unzen Maaß luft, deren ganzes Volumen, bis auf zwölf Unzen Maaß, feste luft war. Die zwölf Unzen Maaß aber wurden vom Wasser nicht verschluckt und schienen daher dephlogistisirte luft zu seyn.

Aus diesem Versuch erhellet also, daß der Salpetergeist nicht nur, wie gewöhnlich geschieht, zu Erzeugung der dephlogistisirten luft, sondern auch zu Hervorbringung einer grossen Menge fester das seinige beiträgt. Hiedurch erhält auch die Hypothese, daß die feste luft eine Modification der Salpetersäure sey, Bestätigung. Indessen wird in dem Verfolg dieses Buchs noch gezeigt werden, daß nicht diese Säure allein, sondern auch die Vitriolsäure zur Erzeugung sowohl der festen als der dephlogistisirten luft beitragen.
Anmerkung. Bey dem Gemisch mit dem Galmey brauste der Salpetergeist nicht auf und erregte keine Erhitzung. Er veränderte auch die Farbe des Galmeys nicht, und sehr wenig von dieser Säure war schon hinreichend, ihn merklich feucht zu machen. In allen diesen Eigenschaften weicht also dieser mineralische Körper von der Mennige und der Magnesia gar sehr ab.

Ich schritt hierauf zu Untersuchung des Minerals, das man Wolfram zu nennen pflegt, und davon ich durch die Gütigkeit des Herrn Townsend aus den Bergwerken in Cornwallis mit einer tauglichen Stufe versehen worden war. Ich stieß es und zwar vorzüglich den schwarzen Theil davon, zu Pulver und behandelte es übrigens in aller Betrachtung eben so, wie zuvor den Galmey. Ich erhielt aber durch den nämlichen Proceß aus einer Unze nicht mehr als ohngefähr eine

Un=

Unze Maaß luft, davon nur ein Weniges feste und das Uebrige ohngefähr von eben so gutem Gehalt als die gemeine luft war. Es ward zu Entwickelung dieser luft eine so heftige und lang unterhaltene Hitze erfodert, daß ich beinahe von dem Proceß abgestanden wäre, eh etwas luft zum Vorschein kam. Der Wolfram schien, nach Endigung des Processes, dem Ansehen nach, keine weitere Veränderung erlitten zu haben. Durch einen noch höhern Grad der Hitze würde sich vielleicht mehr luft haben entwickeln lassen, wenn man zumahl hiezu sich solcher Gefässe bedient hätte, die ein heftiges Feuer auszuhalten vermögend sind.

Diese Versuche erweckten in mir den Gedanken, daß die Austreibung der dephlogistisirten luft nicht nur aus diesen, sondern auch aus andern mineralischen Körpern vielleicht zu Unterhaltung des unterirdischen Feuers dienen könne. Denn wenn das Phlogiston bey der durchs Feuer bewürkten Auflösung aller Körper in Freiheit gesetzt wird, so muß es von einem andern Körper wieder aufgenommen werden; da es, so weit wir es kennen, ein Wesen ist, welches nicht anders, als wenn es mit andern Körpern verbunden ist, bestehen kann. Es ist uns aber kein Körper bekannt, mit dem sich das Phlogiston so geschwind verbindet, als die Luft. Dies ist auch die Ursache, warum wir bemerken, daß etwas nicht brennen kann, wenn nicht die luft freyen Zugang hat und beständig mit frischer abgewechselt wird.

Bey einem Processe, wodurch man etwas in Fäulung übergehen läßt und wobey das Phlogiston gleichfals entbunden wird, ist zwar die luft nicht schlechterdings nothwendig; weil es sich in diesem Falle dem Wasser, ja wahrscheinlicher Weise auch an-

dern

dern sowohl flüßigen als festen Körpern mittheilt. Es folgt daher nicht ganz gewiß, daß sich nichts ohne Luft entzünden kann, ob es gleich wahrscheinlich ist: denn das Phlogiston kann vielleicht ohne Beihülfe der Luft auf eine Art einen Ausgang finden; obgleich dies wiederum auf einem andern Wege nicht möglich ist. Die Erscheinungen bey dem unterirdischen Feuer würden sich übrigens gewiß leichter erklären lassen, wenn man annähme, daß dieses Feuer sich durch die dephlogistisirte Luft, die in allen Körpern, welche seiner Hitze ausgesetzt sind, enthalten ist, sein eigenes Pabulum erzeuge. Ich ersuchte daher den Herrn Landriani, der, weil er in Italien lebt, die beste Gelegenheit hat, über diesen Gegenstand Untersuchungen anzustellen, mir doch Nachricht zu geben, ob in den dortigen Vulkanen einige von den schon gedachten Körpern und besonders Magnesia angetroffen werden. Seine Antwort hierauf macht es noch wahrscheinlicher, daß dieses Feuer zum Theil auf die gedachte Art unterhalten wird. Der Auszug seines aus dem Italiänischen übersetzten Briefes ist folgender:

„Von vulkanischen Produkten, worüber Sie „mich um nähere Nachricht ersucht haben, findet sich „in der Solfatara von Pozzuolo eine beträchtliche Menge Eisenvitriol; ob aber Magnesia oder Galmey dort „angetroffen werde, ist mir unbekannt. Der Abt „Fortis, der neulich den ausgebrannten Vulkan bey „Verona untersucht hat, meldet mir, daß er dorten „nicht nur Eisenvitriol, sondern auch eine Menge „Magnesia bemerkt habe. Herr Volte hat alle Versuche, die ich ihm mitgetheilt habe, wiederhohlt und „mir neulich geschrieben, daß er auch aus kalcinirten „Steinalaun dephlogistisirte Luft entbunden habe. Da

„sich nun dieses Mineral in allen Vulkanen in gros„ser Menge findet; so ist es keinem fernern Zweifel „unterworfen, daß das unterirdische Feuer durch die „dephlogistisirte Luft, welche aus solche Körpern, die „zu ihrer Erzeugung geschickt sind, ausgetrieben wird, „beständig ernährt werde„.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß noch andere mineralische Körper eben sowohl wie diese dephlogistisirte Luft enthalten können. Es verlohnte sich daher gewiß der Mühe, bey ihrer chemischen Untersuchung auch diesen Proceß mit ihnen anzustellen. Der Körper möchte sich übrigens in Luft verwandeln, oder nur Luft, entweder in einem verdichteten oder in einem verbundenen Zustande, so wie die feste Luft im Kalke ist, enthalten; so bliebe es immer eine sehr wichtige Sache, wenn man entdecken könnte, was für eine Gattung von Luft solche Körper in der Hitze geben würden. Mit der Zeit würden wir alsdenn im Stande seyn, den wahren Ursprung einer solchen Luft zu bestimmen. Nicht minder wichtig würde es auch seyn, wenn man die leichteste und wohlfeilste Methode, dephlogistisirte Luft in grosser Menge zu erzeugen, entdecken könnte; weil Salpetergeist, ja auch roher Salpeter ein paar kostbare Artikel sind. Das Vitriolöl ist zwar um mäßigern Preis zu bekommen, allein wir haben doch auch gesehen, daß durch diese Säure nur eine geringe Quantität Luft entwickelt wird, ausser wenn man sich des Queckſilbers dabey bedient, welches aber auch eine theure Waare ist.

Ein

Ein und zwanzigster Abschnitt.

Von Erzeugung der dephlogistisirten Luft aus der Vitriolsäure und dem Eisen.

Ohngeachtet wohl nicht leicht jemand mehr als ich, so vieles dem, was man gemeiniglich Zufall nennt, zu verdanken haben wird (ich meyne in Beziehung auf uns; denn in dem allgemeinen Plane der Natur und in Rücksicht auf jenes größte Wesen, welches alle Dinge leitet und bestimmt, findet sich nichts, was blinder Zufall heißt): so bin ich doch auch sehr oft von wichtigen Entdeckungen, die mir bereits nahe lagen, wiederum durch andre Zufälle zurückgehalten worden. Dies war besonders der Fall bey der Erzeugung der dephlogistisirten Luft aus Körpern, die Vitriolsäure enthalten. Denn hätte ich mich bey dem Versuche, den ich sehr uneigentlich für ein Experimentum crucis hielt, vielleicht eines andern metallischen Kalkes, als des Bleikalks bedient: so hätte ich nothwendig das entdecken müssen, worauf den Herrn Landriani seine tiefere Einsicht führte. Ich habe bereits die Beobachtung mitgetheilt, daß ich aus einer Quantität Mennige, die so beschaffen war, daß sie vor sich selbst wenig oder gar keine Luft gab, vermittelst der Salpetersäure reine Luft in reichem Maasse entwickelt habe; daß ich hingegen mit der Vitriolsäure, desgleichen auch mit der Seesalzsäure ganz und gar keine zu erzeugen im Stande gewesen bin. Ich machte also hieraus den Schluß, daß nur die Salpetersäure und sonst keine von den andern beiden mineralischen Säuren zu Mischung der dephlogistisirten oder atmosphärischen Luft gehöre.

Herr Keir, von dem wir eine vortrefliche Uebersetzung von des Macquers chemischen Wörterbuche, mit sehr schätzbaren Anmerkungen besitzen, nimmt in seiner sehr brauchbaren Abhandlung vom Glas, (mit diesem Namen hat er die verschiedenen Luftgattungen zu belegen beliebt) an, daß das Vitriolöl zu Hervorbringung der dephlogistisirten Luft aus der Mennige würklich beitrage. Er scheint aber auf die Quantität dieser Luftgattung, die sich aus der Mennige, ohne Zusatz von irgend einiger Säure, bloß durch die Erhitzung entwickelt, nicht gehörig Achtung gegeben zu haben. Denn wenn ich den Versuch mit der möglichsten Aufmerksamkeit wiederhohle; so finde ich doch nicht, daß sich aus der Mennige vermittelst des Vitriolöls mehr Luft als ohne dasselbe entbindet. Er sagt auf der 28. Seite, daß er aus 48 Pfenniggewichten Mennige 36 Cubiczoll Luft erhalten habe. Ich aber kann aus 2 Unzen oder aus 40 Pfenniggewichten von solcher Mennige, wie ich mich hiezu bediene, durch blosse Hitze, 24 Unzen Maaß Luft, welches beinahe 48 Cubiczoll beträgt, erzeugen. Und wenn ich die Hälfte so schwer Vitriolöl, als diese Mennige wog, mit derselben vermischte, so erhielt ich fast die nämliche Quantität Luft. Mischte ich aber Vitriolöl und solche Mennige, aus der ich zuvor alle Luft durchs Kalciniren herausgejagt hatte, unter einander, so kam nichts als nur eine sehr geringe Quantität feste Luft daraus zum Vorschein.

Erst, nachdem ich die zuvor beschriebenen Versuche mit der Magnesia und andern Mineralien angestellt hatte, fiel ich drauf, mit dem grünen Vitriol und andern salzigen Körpern ähnliche Untersuchungen vorzunehmen. Es ist zwar wahr, daß ich schon vorher Proben damit angestellt hatte; allein die Methode, der ich

da=

dabey folgte, war meinem Zwecke nicht angemessen. Und ohngeachtet ich sogar aus dem römischen Vitriol *) eine kleine Quantität Luft erhielt, die sehr viel besser als gemeine Luft war; so machte ich doch den Schluß, „daß in diesem römischen Vitriol zuverläßig einige Salpetersäure müsse vorhanden gewesen seyn„. Ich hatte daher nicht nur in gegenwärtigem Falle, sondern auch in denen mit Salpeter und Alaun angestellten Versuchen eine Entdeckung gemacht, deren Wichtigkeit mir nicht einleuchtete, ja die ich in der That nicht einmahl begrif. Auch wie ich die Versuche mit dem Vitriol wieder anstellte, erwartete ich noch nichts anders daraus, als bloß feste Luft und Wasser. Da ich aber alles zur Hand hatte, so bedurfte es auch nur einer geringen Veranlassung, mich zu bewegen, mit dieser Substanz eben den Proceß, wie mit den andern, anzustellen.

In dieser Absicht und ohne das Resultat, welches ich würklich bekam, zu vermuthen, schüttete ich am 24. November 1777. eine Unze grünen Vitriol in ein gläsernes Gefäß, und stellte es ins Sandbad. Nachdem nun die gemeine Luft herausgetrieben worden und die wässerichten Dämpfe, welche damit verbunden sind, übergegangen waren; so erhielt ich anfänglich etwas feste und, nach einiger Zwischenzeit, eine grosse Menge Vitriolsaure Luft. Die Luft, welche hiernächst überging, war anfangs kaum merklich, ward aber nachmahls beträchtlicher und war mehrentheils feste Luft. Wie dieser Ueberrest am reichlichsten überging, so bemerkte ich, daß er von Salpeterluft vermindert ward, ja endlich war er mit keiner Vitriolsauren Luft weiter vermischt, sondern

*) Man sehe den 2ten Band auf der 92. Seite nach.

dern sah sehr trüb aus. Er schien also reine dephlogistisirte Luft zu seyn, nur mit dem Unterschiede, daß sie zuletzt nicht so rein, als anfangs war. Dies schien mir etwas Ausserordentliches zu seyn. Ich fing von dieser dephlogistisirten Luft zehen Unzen Maaß auf. Der im Gefäß vorhandene Rest wog 6 Pfenniggewichte und war ein purpurfärbiger Oker.

Auf diesen Rest goß ich eine Quantität Salzgeist. Dieser vermischte sich damit eben so, wie er mit dem Thone zu thun pflegt, und ohne merkliche Erhitzung. Ich erhielt hieraus zwey Unzen Maaß Luft, welche größtentheils aus fester und übrigens aus dephlogistisirter bestand. Nur zuletzt fing ich noch etwas Luft auf, die phlogistisirt war und von der Salpeterluft nicht die geringste Veränderung litt. Dieser Umstand war also von dem, was sich sonst bey den meisten andern dergleichen Processen ereignet, grade das Widerspiel. Wahrscheinlicher Weise mochte wohl eine Quantität Phlogiston sich mit dem Oker so innig vereinigt haben (welches auch die dunkle Farbe des Okers zu verrathen schien), daß ein hoher Grad von Hitze erfodert ward, um es herauszutreiben. Dadurch aber ward die Luft, die sich zu gleicher Zeit mit entwickelte, verderbt.

Ohngeachtet mich die beträchtliche Menge dephlogistisirter Luft, welche sich aus dem grünen Vitriol, der aus Eisen und Vitriolsäure besteht, entwickelte, hätte überzeugen sollen; so hegte ich doch noch immer den Verdacht, wie dies zuvor bey dem römischen Vitriol der Fall war, daß vielleicht der grüne Vitriol, den ich aus einem gewöhnlichen Kaufmannsladen hatte hohlen lassen, entweder durch den Zutritt der atmosphärischen Luft oder durch sonst einen unbekannten

Zu-

Zufall von einer Beimischung des Salpetergeistes vielleicht nicht ganz frey gewesen seyn könnte. Ich bereitete mir daher aus einer Auflösung von Eisenfeilspänen in Vitriolöl, das mit Wasser geschwächt war, meinen eigenen Vitriol. Als ich hierauf diesen Vitriol grade so, wie den vorigen behandelte, so erhielt ich auch die nämlichen Luftgattungen und in eben dem Verhältniß, wie bey dem kurz zuvor beschriebenen Versuche. Die dephlogistisirte Luft war gleichfals sehr trüb, dabey aber ausserordentlich rein. Die Luft, welche zuerst kam, war die im Gefäß vorhandene gemeine Luft, nur etwas phlogistisirt. In der übrigen Vitriolsauren Luft bemerkte ich zwar beständig ein wenig feste Luft; doch aber nach Erzeugung der dephlogistisirten keine weiter.

Inzwischen fiel mir wieder ein, daß wenn man Vitriolöl in grosser Menge verfertigt, man sich dazu gewöhnlich des Salpeters zu bedienen pflegt, und daß sich also wohl in nurgedachter Mischung eben sowohl Salpeter befunden haben könne, als in allem Vitriolöl von der gemeinen Art. Ich nahm daher das nächstemahl von Neumanns Vitriolöl. Es war mir bekannt, daß dieses nach der alten Methode, ohne Salpeter, bereitet wird. Mit diesem verfertigte ich mir wiederum etwas grünen Vitriol, wie zuvor, und destillirte ihn hierauf in einem gläsernen Gefässe und im Sandbade bis zur Trockne. Ich fing daraus zuerst eine beträchtliche Quantität phlogistisirte Luft, hiernächst reine feste und zuletzt, da ich die Vitriolsaure Luft nicht achtete, reine dephlogistisirte Luft, auf. Dieser letztern war indessen nicht so viel, als bey dem vorhergehenden Processe. Ich schreibe dies aber der Ursache zu, weil ich den Vitriol, den ich

mir

mir gemacht hatte, von den Eisenfeilspänen, die in dem verdünnten Vitriolöl unaufgelöst zurückgeblieben waren, nicht sorgfältig genug abgesondert hatte: denn die ganze Masse, deren ich mich bediente, hatte eine dunkle Farbe und enthielt viel Eisen, das mit den Vitriolkrystallen vermischt war.

So oft ich mir zum Behuf der vorgedachten Versuche den Vitriol bereitete, trug ich allemahl Sorge, daß die Krystallen auf dem Boden eines hohen gläsernen Gefässes anschossen; damit sie mit der äussern Luft in keine merkliche Berührung kommen konnten. Ich deckte auch das Gefäß, so lange der Proceß währte, aufs sorgfältigste zu und wenn ich den Vitriol aus dem Gefäß, worin er sich erzeugt hatte, herausnahm und ihn in das andre, worin er destillirt werden sollte, schüttete, so that ich dieses in möglichster Geschwindigkeit. Um aber auch dem unwichtigen Einwurfe, den man mir wegen dieser geringen Berührung der Luft hätte machen mögen, zuvorzukommen; so stellte ich die Destillation das nächstemahl nicht nur in der nämlichen Retorte, worin die Auflösung geschehen war, an; sondern behielt sie auch den ganzen Proceß hindurch. Auf diese Weise ward aller Gemeinschaft mit der äussern Luft aufs kräftigste vorgebeugt.

Ich löste in dieser Absicht 6 Pfenniggewichte und 4 Gran Eisen in geschwächten Neumannischen Vitriolöle auf, destillirte hierauf die Auflösung in einer langhälsigten Retorte bis zur Trockenheit und erhielt daraus, nachdem vorher alle gemeine Luft herausgetrieben worden war, nur etwas feste, aber eine erstaunende Menge Vitriolsaure, nebst ohngefähr 22 Unzen Maaß von der reinsten dephlogistisirten Luft. Ich glau-

glaube, daß wenn die Hitze stärker gewesen wäre, sich wohl noch mehr von dieser Luft würde entwickelt haben. Die gemeine Luft, welche zu gleicher Zeit mit überging, war ganz und gar nicht phlogistisirt. Ich untersuchte hierauf den in der Retorte vorhandenen Rest und fand, daß 1 Pfenniggewicht und 15 Gran Eisen unaufgelöst zurückgeblieben waren. Die 22 Unzen Maaß dephlogistisirte Luft waren also aus 4 Pfenniggewichten und 13 Gran Eisen entbunden worden.

Da mich einige von meinen Freunden, die Scheidekünstler sind, belehrten, daß sich unter allem Vitriolöle, wenn es zuerst verfertiget wird, wahrscheinlicher Weise bald mehr, bald weniger Salpetergeist befindet: ja daß man sich nicht sicher darauf verlassen könne, daß es sogar durch Destillation vollkommen davon geschieden werde: so ersuchte ich Herrn Winch, mir doch eine Quantität Vitriolöl durch einen solchen Proceß zu bereiten, wobey er mir sein Wort geben könnte, daß demselben ganz und gar kein Salpetergeist beigemischt sey. Mein Entschluß war, damit meinen letzten Versuch anzustellen und mich mit dem Resultate, es möchte auch ausfallen, wie es nur wollte, begnügen zu lassen.

Nachdem mich nun Herr Winch mit solchem Vitriolöle versehen hatte: so löste ich 6 Pfenniggewichte recht reines Eisen darin auf, zog es alsdann in einer langhälsigten Retorte bis zur Trockenheit ab und erhielt daraus anfangs gemeine Luft, die ein wenig phlogistisirt war, hierauf ein wenig feste, alsdann eine grosse Quantität Vitriolsaure und zuletzt 18 Unzen Maaß dephlogistisirte Luft. Das Eisen, welches unaufgelöst zurückgeblieben war, wog 23 Gran: folglich hatte sich die Luft aus 5 Pfenniggewichten

und

und 1 Gran Eisen entbunden. Der Oker wog 7 Pfenniggewichte und 13 Gran. Es mußte daher wahrscheinlicher Weise noch eine Quantität Vitriolöl im Oker zurückgeblieben seyn. Daher würde bey einer stärkern Hitze wohl noch mehr Luft erzeugt worden seyn.

Weil ich gern sehen wollte, was sich mit einem Flintenlaufe, der mehr Hitze als eine gläserne Retorte ausstehen kann, ausrichten liesse: so schüttete ich das, was von dem vorigen Versuche zurückgeblieben war und den Rest von der Auflösung der 6 Pfenniggewichte und 4 Gran Eisen zusammen, ließ es die Nacht hindurch in der freyen Luft stehen und füllte dies Mengsel hierauf in den Flintenlauf. Diesen legte ich alsdann in ein Steinkohlenfeuer und blies dasselbe mit einem Blasebalge an; war aber durch diesen Grad der Hitze nicht vermögend, mehr, als ohngefähr eine Unze Maaß Luft zu entwickeln, davon die Hälfte feste und das übrige phlogistisirte Luft war. Der Oker im Flintenlauf sah schwarz aus. Inzwischen glaube ich gewiß, daß wenn ich diese Materialien in einer irdenen Retorte in eine eben so starke Hitze gebracht hätte, die Luft nicht nur in grösserer Reinigkeit, sondern auch in reicherm Maasse würde erzeugt worden seyn.

Da ich nunmehro vollkommen überzeugt war, daß reines Vitriolöl allemahl dephlogistisirte Luft giebt, wenn man Eisen darin auflöst: so blieb noch zu untersuchen übrig, ob sich aus dem Oker, welcher bey dem vorigen Versuche übrig blieb, und aus dem die Luft entwickelt worden war, noch mehr Luft erzeugen würde, wenn man von neuem Vitriolöl aufgösse; wie dieses beym Salpetergeist und Mennige zu geschehen pflegt.

Ich

Ich schüttete daher noch mehr Vitriolöl auf den schon gedachten Ueberrest, (wobey ich bemerkte, daß sich dieses Gemisch eben so stark erhitzte, wie die Mennige und der Salpetergeist,) goß es alsdann in eine gläserne Retorte und verstärkte das Feuer, bis die Retorte glühte. Ich erhielt hierauf eine Menge Vitriolsaure, keine feste, dagegen aber 24 Unzen Maaß dephlogistisirte Luft. Weil aber die Retorte schmolz, so ging natürlicher Weise eine ziemliche Menge Luft verlohren; denn wie sich dieser Unfall zutrug, hatte die Luft nicht aufgehört, sich zu entbinden. Ich nahm hierauf die Retorte vom Feuer und fand, daß nur die Hälfte von der Materie reine rothe Farbe bekommen hatte und daß das Uebrige weiß geblieben war. Aus dieser Erscheinung machte ich also den Schluß, das ich das erstemahl nicht mehr als die Hälfte von der Luft, die sich würde entbunden haben, erhalten hatte. Ich stellte hierauf den Proceß noch einmahl in dem Flintenlaufe an und fing beinahe eben so viel Luft daraus auf, als das vorigemahl.

Es blieb mir nunmehro nicht der geringste Zweifel mehr übrig, daß nicht die Vitriolsäure, zumahl wenn sie mit dem Eisen verbunden ist, zur eigentlichen Erzeugung der dephlogistisirten Luft eben so geschickt seyn sollte, wie es die Salpetersäure mit dem Bleye oder einer jeden andern Substanz ist. Alle die viele Mühe, die ich mir bisher gegeben hatte, rührte also nicht allein von dem ungegründeten Mißtrauen, das ich in den im zwoten Bande meines Werks beschriebenen Versuch mit dem römischen Vitriol setzte, sondern auch von dem Mangel des gehörigen Nachdenkens über den Versuch mit dem Alaun, der im ersten Bande angezeigt worden ist, her.

Um aber meinen Versuchen über die Vitriolsäure und das Eisen eine mehrere Vollständigkeit zu geben, so nahm ich eine halbe Unze Eisenrost, dessen man sich in den Apotheken gemeiniglich zu bedienen pflegt und goß eine Portion von dieser Säure drauf. Ich nahm wahr, daß der Eisenrost sie sehr geschwind verschluckte und davon eine dunkle, ja fast ganz schwarze Farbe annahm. Als ich hierauf den Flintenlauf gebrauchte, so entband ich zwey bis drey Nösel Luft daraus, davon ohngefähr der dritte Theil phlogistisirte, das Uebrige aber alles feste Luft war.

Da der gemeine Eisenrost ziemlich viel Phlogiston bey sich führt, so erwartete ich von diesem Versuche keinen bessern Erfolg. Weil er aber doch durch diesen Proceß gewissermassen gereinigt worden war, so goß ich auf den übriggebliebenen Eisenrost mehr Vitriolöl und erhielt hierauf nur ein wenig feste, dagegen aber sechszehen Unzen Maaß dephlogistisirte Luft daraus.

Es erhellet nicht nur aus den gegenwärtigen mit der Vitriolsäure angestellten Versuchen, sondern auch aus jenen, die ich mit dem Salpetergeist gemacht und in meinem zwoten Bande beschrieben habe, daß sich die Eisenerde leicht in Luft verwandeln läßt: vorausgesetzt, daß Erde mit zur Mischung der Luft gehört. (Dies aber ist mir wahrscheinlich.) Sollte der ganze Inbegrif der atmosphärischen Luft würklich aus dieser Erdgattung bestehen, so liesse sich hieraus vielleicht der Magnetismus unserer Erdkugel mit erklären. Diesen Wink erhielt ich von Herrn Michell.

Zwey und zwanzigster Abschnitt.

Von Erzeugung der dephlogistisirten Luft aus andern Metallen, vermittelst der Vitriolsäure.

Da die Möglichkeit der Entwickelung der reinen Luft aus dem Eisen durch die Vitriolsäure keinem längern Zweifel unterworfen war; so schritt ich leicht zu ähnlichen Versuchen mit andern Metallen und mit der nämlichen Säure. Die erstern und schicklichsten Untersuchungen fing ich daher mit den noch übrigen beiden Vitriolarten an; nämlich mit dem blauen, der aus Kupfer besteht, und mit dem weissen, dessen Grundmischung der Zink ist. Weil ich auch in die Reinigkeit der in diesen Vitriolarten vorhandenen Vitriolsäure kein ferneres Mißtrauen setzte; so begnügte ich mich mit den Proben, die ich aus einem laden hohlen ließ und hielt es für eine überflüßige Mühe, ihn ferner selbst zu verfertigen.

Bey dem ersten Versuche, den ich mit einer Unze blauen Vitriol anstellte, erhielt ich ganz und gar keine Luft, weder Vitriolsaure, noch feste, noch eben so wenig dephlogistisirte. Dieser schlechte Erfolg mochte, wie ich vermuthe, wohl daher rühren, weil ich nach der Methode, die ich bey diesem Versuche befolgte, keine hinlängliche Hitze hatte geben können. Ein andermahl aber war ich glücklicher; denn ich bekam aus ohngefähr einer halben Unze blauen Vitriol, den ich in einem gläsernen Gefässe behandelte, ein wenig feste und ohngefähr eine Unze Maaß dephlogistisirte Luft. Und weil das Gefäß sprang, so schüttete ich die Materialien in einen Flintenlauf und entband daraus ohngefähr 25 Unzen Maaß dephlogistisirte Luft, aber

kaum

kaum noch ein wenig feste. Diese Luft sah grösstentheils sehr trüb aus.

Hierauf löste ich Kupfer in Vitriolöl auf. Ich schüttete nämlich eine halbe Unze Kupfer in eine Quantität Vitriolöl, und zog es hierauf in einer gläsernen Retorte bis zur Trockenheit ab. Ich erhielt, ausser der Vitriolsauren Luft, eine Quantität feste und eine Unze Maaß dephlogistisirte Luft. Das Glas schmolz alsdann und es ging etwas Luft verlohren. Nachdem die Retorte erkaltet war, brach ich die darin vorhandene Masse in Stücken und fand, daß sie innerlich weiß aussah, äusserlich aber eine bräunliche, ins gelbe fallende Farbe hatte.

Ich schüttete diese Materialien hierauf aus der Retorte heraus, und füllte sie in einen Flintenlauf. Diesen legte ich alsdann in ein Steinkohlenfeuer, das ich mit einem Blasebalge beständig anblies, um den Flintenlauf so stark zu erhitzen, als sich auf diese Art thun lassen wollte. Ich fing nicht nur feste Luft, die etwan eine Unze Maaß überhaupt betragen mochte, sondern auch 10 Unzen Maaß dephlogistisirte daraus auf. Ich fand aber, daß sich nur die Hälfte vom Kupfer aufgelöst hatte. Es war zwar Vitriolsäure genug vorhanden, um das Metall völlig aufzulösen, allein die Stücken Kupfer waren zu dicke gewesen und dahero äusserlich mit einer Rinde überzogen worden. Diese Rinde aber verursachte, daß die Säure das Kupfer, selbst da sie im Kochen war, nicht weiter angreifen konnte. Ich zog hieraus den Schloß, daß wenn das Kupfer völlig wäre aufgelöst und der Proceß vollkommen angestellt worden, sich wohl 30 Unzen Maaß dephlogistisirte Luft möchten entwickelt haben.

Um

Um meine Versuche über die drey Vitriolarten zu beschliessen, so füllte ich noch eine Unze kalcinirten weissen Vitriol in einen Flintenlauf und erhielt daraus eine beträchtliche Menge Vitriolsaure, etwas feste und fünf Unzen Maaß dephlogistisirte luft. Ein andermahl gab mir eine Unze von dieser Art Vitriol, der aber nicht kalcinirt war, nur ohngefähr zwey Unzen Maaß Luft, die zum Theil aus fester und zum Theil aus dephlogistisirter bestand. Eine grosse Quantität Vitriolsaure luft, die sich, wie gewöhnlich, vor der dephlogistisirten entwickelte, will ich nicht rechnen.

Ich stellte nun mit dem Zink eben die Versuche an, die ich mit dem Eisen und Kupfer bereits gemacht hatte. In dieser Absicht goß ich eine Quantität Vitriolöl auf eine halbe Unze Zinkblumen, schüttete das Gemenge in einen Flintenlauf und fing drey Unzen Maaß luft daraus auf. Davon war etwas weniges feste, das übrige aber fast so gut als die gemeine luft. Ich zweifle nicht, daß wenn ich mich eines gläsernen Gefässes bedient hätte, ich gewiß nicht nur mehrere, sondern auch reinere luft erhalten haben würde. Denn was nur irgend bey einem Proceß die Luft ansteckt, das vermindert auch ihre Quantität. Es wird daher zu einer verlangten Quantität gemeiner luft drey- bis viermahl so viel reine oder dephlogistisirte luft erfodert; ja zu einer gleichen Quantität phlogistisirter noch weit mehr.

Weil ich es für meine Absicht eben nicht für wichtig hielt, mit allen Metallen nach der Reihe einen gleichen Proceß anzustellen, so unterwarf ich nur solche einer Untersuchung, die ich zufälliger Weise zur Hand hatte.

Mit dem Silber wollte es mir nicht gelingen, weil hiezu vermuthlich mehr Hitze erfoderlich war, als ein Glas vertragen kann. Ich machte die Auflösung in einer Retorte von Flintglase. Diese zersprang, wie ich die Auflösung bis zur Trockenheit abrauchen ließ. Ich nahm daher die Masse, welche eine gelbe Farbe angenommen hatte, heraus und schüttete sie in eine andre Retorte von grünem Glase. Wie aber diese schmolz, so erhielt ich ohngefähr eine Unze Maaß feste Luft daraus, und dieses kam vielleicht daher, weil die Masse kurze Zeit von der gemeinen Luft berührt worden war, wie ich sie aus einer Retorte in die andre brachte. Hierauf aber erhielt ich ganz und gar keine Art von Luft weiter, ohngeachtet die Masse flüßig blieb und sogar eine lange Zeit auf dem Boden der Retorte glühte. Zuletzt schmelzte die Retorte zusammen, weil die Hitze zu heftig ward.

Der mineralische Turbith, welcher aus einer Auflösung des Queckſilbers in Vitriolöl bereitet wird, gehört mit unter die Körper, aus denen der Herr Landriani dephlogistisirte Luft entwickelte. Diese Beobachtung hatte ich, aus den vorher angeführten Gründen, nicht benutzt. Weil ich aber zum Behuf meiner Versuche stets Queckſilber zur Hand habe, so machte ich damit einen Versuch, wie mit andern Metallen. Ohnerachtet ich nun die Quantität dephlogistisirte Luft, welche sich durch diese Methode aus einer gegebenen Quantität Queckſilber entbinden läßt, nicht mit Genauigkeit bestimmte; so überzeugte ich mich doch vollkommen, daß sich eine sehr beträchtliche Menge daraus erzeugen läßt. Der Proceß gewährt überdies schon für sich selbst besonders Vergnügen.

Ich löste eine Unze Queckſilber, das ich vorher durch Herumſchütteln im Waſſer gereinigt hatte, in reiner Vitriolſäure auf und wählte zum Gefäſſe eine Retorte von grünen Glaſe. Als ich hierauf bis zur Trockenheit deſtillirte, ſo zerſprang die Retorte. Ich faßte aber die Materialien, ſo gut es ſich wolite thun laſſen, wieder auf, (wobey aber doch wohl der zehende Theil vom Ganzen verlohren ging,) ſchüttete ſie in eine neue Retorte und gab ſo ſtark Feuer, daß ſie glühte. Ich fing alsdann eine groſſe Menge Vitriolſaure, ziemlich viel feſte und ohngefähr funfzig Unzen Maaß dephlogistiſirte Luft daraus auf.

Die Auflöſung kochte, ſo lange der ganze Proceß dauerte, ſehr ſtark, und ſah dabey wie ein rother liquor aus. Der obere Theil von der Retorte aber ward mit einer weißlichten Materie überzogen. Wenn die Hitze dieſen Ueberzug erreichte, ſo nahm er auch eine rothe Farbe an. Was aber während des ganzen Proceſſes abdampfete, ſammlete ſich an den Seiten der Retorte wieder und floß wie Blutstropfen oder wie rothe Tinte wiederum auf den Boden des Gefäſſes herunter. Es gab dies ein ſehr beluſtigendes Schauſpiel. Nachdem der Proceß gerecht war, ſo fand ich auf dem Boden und an den Seiten der Retorte noch einen ſehr geringen Reſt von einer röthlichen Materie. Dieſe ſowohl als das, was ich aus dem Halſe der Retorte auffammlete, bekam, nachdem es kalt geworden war, eine weiſſe Farbe. Vom Queckſilber kam nur ſehr wenig in laufender Geſtalt wieder zum Vorſchein.

Weil ich die Quantität luft, die ſich aus einer Unze Queckſilber entwickeln läßt, gern genauer beurtheilen wollte; ſo ſammlete ich alle Materie, die in

dem Halse der Retorte befindlich war, so sorgfältig, als sich wollte thun lassen, brachte sie abermahls in die Hitze und erhielt noch zehn Unzen Maaß Luft daraus. Die Erscheinungen waren übrigens den vorhergehenden gleich. Es legte sich aber wiederum viel Materie im Halse der Retorte an, daher ich mich nicht mit Genauigkeit zu bestimmen getraue, wie viel Luft würde erzeugt worden seyn, wenn sie eigentlich aus der Auflösung wäre hervorgebracht worden.

Da das Zerspringen der Retorte, welches sich während des vorhergehenden Processes zutrug, (wodurch die Materialien der gemeinen Luft bloßgestellt wurden und darin abkühlten) leicht den Verdacht erwecken konnte, daß die dephlogistisirte Luft aus der Atmosphäre eingesogen worden; so stellte ich in Rücksicht auf diesen Umstand den Proceß noch einmahl an. Ich löste daher eine Unze reines Queckſilber in zwey Unzen reinen (öfters übergetriebenen) Vitriolöl in einer engen Retorte mit einem langen Halse auf, und gab Acht, daß die Oefnung des Halses beständig unter Queckſilber oder unter Wasser stand. Nachdem sich nun die Vitriolsaure Luft, (die das Kalkwasser trüb machte und welches vermuthlich von einer Beimischung der festen Luft herrührte) entbunden hatte: so sammlete ich zwanzig Unzen Maaß dephlogistisirte Luft auf, als die Retorte von der starken Hitze schmolz und des Processes ein Ende machte. Diese Untersuchung entsprach übrigens meiner Absicht vollkommen, weil sie mich von der Möglichkeit überzeugte, dephlogistisirte und auch vielleicht feste Luft aus diesen Körpern ohne einigen Beitritt von irgend etwas aus der Atmosphäre zu erzeugen. Wenn ich von der festen Luft handeln werde, so will ich die Erzeugung dieser

Luft-

luftgattung aus der Vitriolsäure eben so hinreichend beweisen, wie ich in meinen vorigen Schriften unstreitig darthat, daß sie bisweilen aus Salpetergeist entbunden werde. Ich machte daher auch den Schluß, daß sie eine Modification der nurgedachten Säure sey.

Es verdient Bemerkung, daß das Queckſilber eine sehr grosse Menge dephlogistisirte luft giebt, man mag nun Vitriolöl oder Salpetergeist dazu nehmen. Nur tritt dabey der Unterschied ein, daß beym Gebrauch des Salpetergeistes beinahe alles Queckſilber wieder in laufender Gestalt erscheint, (es geht nämlich nicht mehr als etwan der zwanzigste Theil davon verlohren, wenn sonst der Proceß mit gehöriger Sorgfalt angestellt worden ist,) und man es daher immer wieder brauchen kann; dahingegen beym Proceß mit dem Vitriolöl das Queckſilber meistentheils verlohren geht.

Das einzige Metall, mit dem ich nun noch füglich eine Untersuchung anstellen konnte, war das Zinn. Da ich aber zu diesem Proceß einen Flintenlauf nahm, so erhielt ich nicht die mindeste dephlogistisirte luft. Ich feuchtete nämlich eine Unze Zinnasche (von der ich versichert war, daß sie nicht von der gewöhnlichen Art, sondern reiner Zinnkalk war,) mit Vitriolöl an, und bekam hierauf ein wenig feste und zwey bis drey Unzen Maaß phlogistisirte luft. Es war sehr wahrscheinlich, daß das Phlogiston von dem Flintenlaufe herkam und daß dieses die luft angesteckt hatte; daher sich denn, anstatt einer beträchtlichen Menge dephlogistisirter luft, nur eine geringe Quantität phlogistisirte entband. Was dieser Proceß für ein Resultat gegeben haben würde, wenn ich

ihn in einem gläsernen Gefässe angestellt hätte, kann ich nicht sagen.

Drey und zwanzigster Abschnitt.

Von der Erzeugung der dephlogistisirten Luft aus erdigen Substanzen, vermittelst der Vitriolsäure.

Ohngeachtet meine Beobachtungen über den Vorwurf dieses Abschnitts nicht zahlreich gewesen sind, so bin ich doch durch dieselben vollkommen überzeugt worden, daß sich aus erdigen Substanzen, die nicht metallartig seyn, reine Luft vermittelst der Vitriolsäure entwickeln läßt. Die Quantität, die man auf diese Art erhält, ist inzwischen gemeiniglich nicht so beträchtlich, wie in jenen Fällen, wo man diese Luft aus metallischen Erdarten durch die Salpetersäure entbindet. Was ich aber für Resultate erhalten haben würde, wenn ich mit mehrern erdigen Körpern Versuche gemacht hätte, getraue ich mich nicht genau zu bestimmen.

Eine von den ersten Substanzen, aus denen ich reine Luft entband, war, wie ich schon zuvor bemerkt habe, der Alaun, oder eigentlich eine mit der Vitriolsäure verbundene Alaunerde. Weil ich aber diesen Versuch nicht geachtet und auch bey dem Processe, den ich, vermittelst eines Brennglases, mit dem Alaun unter Queckſilber anstellte, gar keine taugliche Luft entbunden hatte, (ohngeachtet die Portion zu diesem Behuf würklich zu gering gewesen war); so fiel mir nicht eher wieder ein, damit weitere Proben zu machen, als bis

mich

mich die gegenwärtigen Versuche dazu veranlaßten. Indessen ward ich nunmehro vollkommen überzeugt, daß sich die dephlogistisirte Luft auch aus dem Alaun, obwohl nicht in Menge, entbindet.

Ich kalcinirte anfänglich eine Quantität Alaun sorgfältig, schüttete sie hierauf in ein gläsernes Gefäß und gab so viel Feuer, bis es glühte. Ich fing alsdann ein wenig feste und etwas andre Luft, die offenbar dephlogistisirte war, daraus auf. Weil ich aber in diesem Versuche durch einen Zufall unterbrochen ward, so konnte ich nicht beurtheilen, wie viel Luft sich würde entwickelt haben. Ein andermahl erhielt ich aus kalcinirten Alaun eine ziemlich beträchtliche Menge Luft; ohngeachtet ich mich dazu nur eines gemeinen Feuers bediente, das ich mit einem Blasebalge anblies. Das ganze Volumen dieser Luft war phlogistisirte Luft, nebst ohngefähr halb so viel fester. Das letzte Produkt war aber nicht vollkommen so gut, als gemeine Luft, ohngeachtet es ihr nahe kam. Der Alaun war von dem Dampfe des Feuers, worin ich ihn kalcinirt hatte, zum Theil schwarz geworden. Dieser Umstand war wohl auch mit Ursache, daß die Luft verderbt worden war.

Endlich erhielt ich aus einer Unze Alaun, den ich bereits vor einigen Monathen kalcinirt hatte, ohngefähr sechs Unzen Maaß Luft, die vollkommen so gut oder vielmehr besser als gemeine Luft und von aller Beimischung fester Luft frey war. Ich wählte zu diesem Processe einen Flintenlauf. Was vom Alaun zurückgeblieben war, war ungemein hart. Ich feuchtete es mit Vitriolöl an, es blieb aber hart und trocken. Als ich es hierauf wieder in dem Flintenlaufe behandelte, so gab es von neuem zwey bis drey Unzen Maaß Luft,

die

die meistens feste war; zuletzt entband sich noch etwas Luft, die mir ohngefähr so gut als gemeine vorkam. Es war merkwürdig, daß diese Materie nachhero die Luft absorbirte. Es mochte überhaupt eine Unze Luft seyn, die sie verschluckt hatte. Ich habe diese Erscheinung zweymahl beobachtet und sie wäre einer nähern Untersuchung wohl würdig.

Ich goß ferner auf eine halbe Unze ungelöschten Kalk so lange Vitriolöl, bis er 1 Unze, 4 Pfenniggewichte wog. Er war dabey zu einem harten Klumpen geworden. Ich stieß ihn daher zu Pulver und schüttete ihn in einen Flintenlauf. Ich fing alsdann überhaupt etwa zehn Unzen Maaß Luft daraus auf. Der größte Theil davon war feste Luft. Wie ich aber die Hitze so verstärkte, als sich mit einem gewöhnlichen Feuer und einem Blasebalge wollte thun lassen; so kam zuletzt noch ein Rest Luft, der eben so gut oder vielmehr noch besser, als gemeine war, und dabey sehr trüb aussah.

Da sich aus der Magnesia ohne irgend einige Säure dephlogistisirte Luft entbindet, so mußte ich auf die Vermuthung kommen, daß sie hiezu noch geschickter seyn müsse, wenn man sie mit einer Säure verbinde; wie dies bey der Mennige und der Salpetersäure der gleiche Fall ist. Ich machte daher am 15. April damit einen Versuch und goß auf eine Unze Magnesia, die ich am 10. Nov. sehr lange durchglüht hatte, etwas Vitriolöl. Dieses ward sehr begierig von ihr verschluckt. Ich fing alsdann ohngefähr zwölf Unzen Maaß Luft daraus auf. Es war alles feste Luft, nur etwan eine Unze Maaß ausgenommen, welche fast so gut als gemeine Luft zu seyn schien. Ich vermuthe, daß ich mich zu diesem Versuche damahls eines Flintenlaufs bedient ha-

habe. Hätte ich aber von einem gläsernen Gefässe Gebrauch gemacht, so würde ich wahrscheinlicher Weise mehrere und bessere Luft bekommen haben.

Vier und zwanzigster Abschnitt.

Bemühungen, aus verschiedenen Körpern durch den Salzgeist Luft zu entwickeln.

Herr Landriani meldete mir, daß er sowohl aus dem ätzenden Queckſilbersublimat als aus dem mineralischen Turbith dephlogistisirte Luft entbunden habe. Ohngeachtet ich nun, gleich nach Empfang seiner Zuschrift, bemüht gewesen bin, diesen Proceß mit möglichster Genauigkeit nachzumachen; so habe ich doch daraus keine Luft von irgend einer Gattung erzeugen können. Ich habe hierauf den Proceß verändert, bin aber auch da niemahls glücklich gewesen. Dieser fehlgeschlagene Versuch (davon ich die Ursache nicht anzugeben weiß,) hielt mich damahls ab, mit dem mineralischen Turbith einen gleichen Proceß anzustellen; wie ich dieses schon angemerkt habe.

Ich schüttete erst eine Quantität vom ätzenden Queckſilbersublimate in ein tiefes gläsernes Gefäß, füllte dieses darauf mit Queckſilber ganz voll und stellte es mit seiner Oefnung unterwärts in einen Napf mit Queckſilber. Alsdann gab ich dem Sublimat nach der in der Einleitung beschriebenen Methode so viel Hitze, als das Glas vertragen wollte. Ohngeachtet nun das Glas schmolz, so schien es, nachdem sich alles abgekühlt hatte, doch nicht, daß etwas Luft war erzeugt worden. Das Queckſilber stieg in die

Hö-

Höhe und erfüllte alle Zwischenräume des Sublimats. Ich schüttete hierauf zwey Unzen von dieser Substanz in eine Retorte von grünen Glase, welches mehr Hitze ausstehen kann, als das Flintglas. Ich bedeckte sie hierauf nach und nach mit glühenden Kohlen; sah aber keinen andern Erfolg, als daß sich die Materie in dem Halse der Retorte sublimirte; Luft aber kam nicht zum Vorschein. Auch sogar die gemeine Luft, die zuerst überging, war nicht im geringsten verändert.

Mit dem gemeinen Küchensalze konnte ich eben so wenig ausrichten. Ich schüttete eine Unze davon in eine Glasretorte mit einem langen Halse, legte sie alsdann in Sand (weil das Glas darin mehr Hitze ausstehen kann, als auf glühenden Kohlen) und ließ sie so stark durchglühen als nur möglich war. Ich fing hierauf ohngefähr zwey Unzen Maaß Luft auf. Davon war die erste Portion feste Luft, was sich aber hiernächst entband, bestand aus phlogistisirter Luft; denn sie löschte ein Licht aus und ward von der Salpeterluft nicht angegriffen. Ich habe aber diesen Versuch nachhero zu verschiedenen mahlen, ja sogar einsmahl in einem Schmiedefeuer wiederhohlt, bin aber nie wieder im Stande gewesen, etwas Luft daraus zu erhalten. Dies hat mich veranlaßt zu vermuthen, daß sich bey dem vorigen Versuche die phlogistisirte Luft nicht aus dem Salze, sondern vielmehr aus einer fremdartigen Materie, die, ohne daß ich es gewahr worden, dem Salze beigemischt gewesen seyn konnte, entbunden haben mochte.

Weil sich das Eisen im Salzgeist leicht auflöst und sich dabey eine grosse Menge entzündbare Luft erzeugt; so hofte ich, daß wenn ich diese Auflösung bis

zur

zur Trockenheit abzöge, sie vielleicht dephlogistisirte Luft oder irgend eine andre Luftgattung geben würde. In dieser Absicht löste ich eine halbe Unze Eisen in Salzgeist auf und destillirte diese Solution hierauf in einer Retorte von grünen Glase bis zur Trockenheit. Ich erhielt aber nichts als eine sehr geringe Quantität feste Luft, die nur eben zureichend war, den Kalk in einem Geschirr mit Kalkwasser niederzuschlagen. Die Luft ward darin sogleich aufgenommen; die ganze Masse aber blieb in der Hitze beständig flüßig.

Wie ich das Eisen im Salzgeiste auflöste, so machte ich dabey die Beobachtung, daß wenn die grossen Blasen zersprangen, sie allemahl mit einer weißlichen Materie angefüllt waren. Diese Materie hatte hierin mit der Salpeterluft, die, wenn sie jählings entbunden wird, als ein Gewölke erscheint, viel Aehnlichkeit. Es scheint daher, daß alle Luftgattungen, sie mögen auch durch eine Säure, welche es immer sey, hervorgebracht worden seyn, Erde enthalten. Diese Erde kann sich übrigens entweder in dem Zustande der Auflösung, oder als ein zur Grundmischung dieser Luftgattungen erfoderlicher Bestandtheil in denselben zugegen seyn. Denn wenn man zu Erzeugung irgend einer Gattung von Luft viel Hitze anwendet, so enthält eine solche Luftart alsdann mehr Erde, als sie zu fassen nicht fähig ist, wenn sie wiederum die Temperatur der Atmosphäre angenommen hat.

Weil ich mit dem Eisen (aus dem sich sonst die Luft bey den meisten andern Processen mit einer ganz eigenen Geschwindigkeit entbindet,) keine fernern Versuche machen wollte; so löste ich noch zuletzt 3 Pfenniggewichte und 8 Gran von diesem Metalle in abgezogenen Wasser, das vorher mit Seesalzsaurer Luft an-

angeschwängert worden war, auf, destillirte hierauf die Auflösung in einer langhälsigten Retorte bis zur Trockenheit und gebrauchte dabey so viel Hitze, als das Glas ausstehen konnte. Dem ohngeachtet erhielt ich nichts als nur ganz wenig feste und übrigens phlogistisirte Luft.

Zu dem letzten Versuche, den ich mit dieser Säure anstellte, wählte ich ungelöschten Kalk. Dieser wird vom Salzgeist nicht nur sehr schnell, sondern auch in grosser Menge aufgelöst. Ich sättigte eine halbe Unze davon mit Salzgeist und schüttete alsdann dieses Mengsel in eine Retorte von grünem Glase. Ohngeachtet ich nun so stark Feuer gab, daß das Gefäß glühte, so war ich doch nicht im Stande, nur irgend einige Luft daraus zu entbinden. Bloß die letzte Portion von der gemeinen Luft, die überging, war phlogistisirt. Hierauf füllte ich diesen Kalk in einen Flintenlauf, legte ihn in ein gewöhnliches Feuer, welches ich mit einem Blasbalge anblies und suchte ihn auf diese Art so stark als nur möglich zu erhitzen. Ich erhielt daraus ohngefähr fünf und zwanzig Unzen Maaß Luft, welches zum Theil feste, zum Theil aber entzündbare Luft war, die mit einer blauen Flamme brannte. Diese letztere Luftgattung rührte, wie ich nicht zweifle, von dem Eisen und die blaue Flamme von der Beimischung der aus dem Kalke entwickelten festen Luft her. Wenn die Entbindung dieser Luft etwas schnell geschah, so sah sie, wie in andern dergleichen Fällen, ganz trüb aus.

Wenn man alles bisher Gesagte wohl erwägt, so glaube ich, läßt sich aus den in diesem Abschnitt angezeigten Versuchen der Schluß machen, daß sich die Seesalzsäure darin von der Vitriolsäure und von

der

der Salpetersäure unterscheidet, daß sich keine dephlogistisirte Luft aus ihr entbinden läßt, man mag sie auch mit einem Körper, welcher es nur sey, verbinden; oder daß man dieses wenigstens durch den Grad der Hitze, den ich zu erregen vermochte, nicht bewürken kann.

Fünf und zwanzigster Abschnitt.

Vermischte Versuche über die dephlogistisirte Luft.

1. Von der grossen Verminderung der dephlogistisirten Luft durch die Salpeterluft.

Aus meinen ersten Beobachtungen über die Eigenschaften der dephlogistisirten Luft erhellet, daß wenn ich zwey gleiche Maasse Salpeterluft mit einem Maasse dephlogistisirter vermischte, das Ganze alsdann gemeiniglich, bis auf ein halb Maaß; in solchen Fällen aber, wo ich die Luft für besonders rein hielt, bis auf ein Sechstel Maaß reducirt ward. Seitdem aber habe ich diese Luftgattung durch eine besondre Veranlassung in einem so hohen Grade der Reinigkeit erhalten, daß mir dieses eine ganz ausserordentliche Erscheinung war. Ich zweifle daher nicht, sie werde es andern gleichfals seyn.

Ich hatte Queckſilber in Salpetergeist aufgelöst und diese Auflösung zu einer gewissen Absicht, die bey den Beobachtungen über die feste Luft weiter erklärt werden wird, in einer Phiole mit einem eingeriebenen Stöpsel verschiedene Monathe lang stehen lassen. Diese Auflösung nahm ich, goß sie in eine Retorte, die mit einem langen Halse versehen war, und destillirte aus dem

Sand-

Sandbade. Das erste, was ich darauf auffing, war Salpeterluft, das darauf folgende aber, ohne die Retorte aus dem Feuer zu nehmen, dephlogistisirte Luft. Als ich mich nun dieser beiden zu einerley Produkt gehörigen Luftgattungen bediente; so bemerkte ich, daß zwey Maaß von der Salpeterluft und ein Maaß von der dephlogistisirten Luft, nachdem sie sich mit einander vermischt hatten und das Aufbrausen vorbey war, nicht mehr als den dreyhunderten Theil eines Maasses einnahmen.

Daß ich mich in Ansehung dieser merkwürdigen Begebenheit geirrt haben sollte, war nicht möglich; denn die Röhre, worin ich den Rest abmaaß, war in Verhältniß der Phiole, die ich zum Maasse brauche, so lang, daß ein Hunderttheilchen eines Maasses länger als ein Achtel Zoll war. Ich wiederhohlte hierauf diesen Versuch und fand, daß zwey Maaß Salpeterluft überflüßig hinreichend sind, ein Maaß dephlogistisirte zu sättigen. Wäre daher der erstere Versuch mit grösserer Vorsicht angestellt worden, so würde die Verminderung, so beträchtlich sie auch schon war, vielleicht noch weiter gegangen seyn. Man kann also nicht mit Grunde behaupten, daß zwey Maaß Salpeterluft ganz genau die richtige Quantität sind, durch die sich die größte Verminderung bewürken läßt. Auch sollte man billig mit in Erwägung ziehen, daß sich vielleicht aus dem Wasser, in dem man den Versuch anstellt, eine kleine Portion Luft konnte entbunden haben.

Die bisher angeführten Umstände bewegen mich daher zu glauben, daß, wenn es möglich wäre, sowohl die Salpeterluft, als die dephlogistisirte in der vollkommensten Reinigkeit zu erzeugen und sie alsdann in einer gewissen richtigen Verhältniß mit einander zu vermischen: man auf diese Art vielleicht im Stande seyn würde, die

Luft=

Luftgestalt, unter der diese beide Luftgattungen erscheinen, gänzlich zu vernichten und die ganze Quantität, dem Scheine nach, eben so verschwinden zu machen, wie sich dies bey der Mischung der laugenartigen und der sauren Luft zu ereignen pflegt. Bey dieser Mischung aber kommt sogleich eine weisse salinische Substanz als ein sichtbares Resultat zum Vorschein; da im Gegentheil bey jener kein sichtbares Produkt erzeugt wird, weil sich das Ganze, es bestehe nun worin es wolle, im Wasser auflöst. Von diesen beiden Erscheinungen würde also die erste wahrscheinlicher Weise das meiste Erstaunen erregen, und dies um desto mehr, da schon die Mischung der sauren und laugenartigen Luft Verwunderung erweckt; und zwar dann besonders, wenn man die beiden Luftgattungen vorher erzeugt, jede vor sich in einem besondern Gefäß aufbewahrt und dann jählings mit einander mischt, indem man sie in einer Wanne mit Queckfilber aus einem Gefässe ins andre überführt.

Da ich mir die dephlogistisirte Luft gern in der größten Reinigkeit verschaffen wollte, und mich zugleich erinnerte, bemerkt zu haben, daß sie bald mit dem rothen Dampfe des Salpetergeists vermischt übergeht, bald wieder entweder ganz durchsichtig ist, oder von der weissen Materie, die sich in der kalten Vorlage niederschlägt, trüb aussieht; so hielt ich es für wahrscheinlich, daß sich in ihrer Reinigkeit vielleicht auch ein Unterschied finden möchte, nachdem sie unter einem oder dem andern von den ebengedachten Umständen entbunden worden. Um mich also hievon näher zu überzeugen, so löste ich eine Quantität Queckfilber in Salpetergeist auf, schüttete die Auflösung in eine langhälsigte Retorte und zog alles bis zur Trockenheit ab. Hierauf legte ich die Retorte ins Sandbad und fing alle Luft, die sich daraus entwickelte, in verschiedenen Portionen auf. Die erste

war

war mit den rothen Dämpfen vermischt; die andere ging über, wie der Hals der Retorte ganz durchsichtig war; die hierauf folgende sah von der weißlichten Materie trüb aus; und die letzte Portion entband sich, nachdem der Hals des Gefässes wieder klar geworden war. Ich habe aber zwischen keiner von diesen Portionen der dephlogistisirten Luft irgend einigen merklichen Unterschied wahrnehmen können. Sie waren alle von gleicher Reinigkeit. Es ist zwar gewiß, daß die rothen Dämpfe zum Verderbniß der Luft beitragen, ich glaube aber nur, daß mehr Zeit erfodert werde, wenn eine merkliche Würkung erfolgen soll, als dieser Proceß gestattet.

2. Von der Erzeugung der dephlogistisirten Luft vermittelst des rohen Salpeters.

Es wäre sehr zu wünschen, daß man eine Methode ausfündig machen möchte, durch die man die dephlogistisirte Luft nicht nur in Menge, sondern auch ohne grosse Kosten erzeugen könnte. Ich gebe auch die Hofnung nicht verlohren, daß man mit der Zeit auf wohlfeilere Processe, als diejenigen sind, deren man sich gegenwärtig hiezu bedient, verfallen werde. Wie ich den letztern Band meines Werks herausgab, bediente ich mich meistentheils des Salpetergeistes; dieses ist aber in der Scheidekunst ein theurer Artikel. Ich habe zwar damahls diese Luft auch aus dem Salpeter selbst erhalten, allein nur in sehr unbeträchtlicher Quantität. Unterdessen finde ich doch, daß Herr Scheele zu einer jeden Quantität dieser Luftgattung, deren er benöthigt ist, sich bloß des Salpeters bedient. Ich bin auch sonst noch benachrichtigt worden, daß einige Personen diese Luft in grossen Quantitäten aus einem Gemisch von Sand und Salpeter entbunden haben. Dieses rührt, wie ich glaube, wohl daher, daß sich die Säure durch die Hitze allmählig von dem Salpeter

ter trennt und sich dagegen mit derjenigen erdigen Substanz vereinigt, die zu dieser neuen Verbindung eben vorhanden ist. Man könnte allerdings auf diese Art mehr Luft erhalten, denn wenn man erst den Salpetergeist, dessen man sich dazu bedient, daraus verfertigt, so geht durch die bey dem Processe erfoderliche Hitze der meiste Theil davon verlohren und trägt also zu Erzeugung der Luft gar nichts bey.

Ich vermischte daher Salpeter mit mancherley Erdgattungen und machte damit einige Proben. Ich fand auch, daß sich unterschiedenemahle aus dem rohen Salpeter mehr Luft als aus der Salpetersäure entbinden ließ. Es würde sich daher auf diese Art würklich ein ansehnliches ersparen lassen. Allein ich bemerkte zu gleicher Zeit auch, daß alsdann hiezu mehr Hitze erfodert und also die Feuerung mehr kosten werde. Ich bin übrigens zufrieden, da ich weiß, daß nicht nur Herr Scheele eine grosse Menge dephlogistisirte Luft bloß aus dem Spalpeter vermittelst einer weit stärkern Hitze, als ich jemahls angewendet habe, erhalten hat; sondern daß auch der berühmte Herr Pott in Berlin alle Salpetersäure durch blosse Hitze so herausgetrieben hat, daß nichts als ihr kalischer Grundstof zurückgeblieben ist. Hätte man die elastische Materie, die er herausgetrieben hat, aufgefangen, so würde es ohne Zweifel dephlogistisirte Luft gewesen seyn. Es verlohnte sich daher wohl der Mühe, die Quantität dieser Luft aus einem gegebenen Gewicht Salpeter zu bestimmen. Ich für meine Person habe niemahls ein ordentlich eingerichtetes Laboratorium gehabt und habe mich daher auch niemahls eines stärkeren Feuers, als eines gewöhnlichen, das ich mit einem Blasbalge anblies, bedienen können. Nur bey besondern Vorfällen habe ich von einem Schmiedefeuer Gebrauch gemacht.

Ich

Ich bemühte mich mit dem Herrn Magellan aus dem Salpeter und gemeinen Sande dephlogistisirte Luft zu entbinden. Wir erhielten aber nur eine sehr unbeträchtliche Quantität, und das, wie ich gewiß glaube, aus Mangel erfoderlicher Hitze. Er hat mir auch nachhero gemeldet, daß der Sand hiezu gar nicht nothwendig sey, sondern daß man nur den Salpeter in eine heftigere Hitze bringen dürfe. Indessen habe ich doch bemerkt, daß ich bey einerley Grade der Hitze aus dem Salpeter mehr Luft entbinden konnte, wenn ich ihn mit verschiedenen Substanzen mischte, als wenn ich ihn unvermischt ließ; ohngeachtet ich übrigens aus dem Salpeter allemahl mehr Luft erhalten habe, als aus dem Salpetergeist; wie schon zuvor angemerkt worden ist. Meine hierüber gemachten Versuche sind folgende:

Ich mischte eine halbe Unze gestossenen Salpeter und eben so viel Weinsteinsalz wohl unter einander, schüttete das Gemenge in ein gläsernes Geschirr und verstärkte das Feuer, bis das Glas glühte. Ich erhielt hierauf 17 Unzen Maaß dephlogistisirte und noch ohngefähr ein Viertel feste Luft. Diese letztere war mit der erstern vermischt und blieb es auch, so lange der Proceß dauerte. Als ich aber ein andermahl mit einer ganzen Unze Salpeter eben so verfuhr, nur daß ich kein Weinsteinsalz zusetzte; so konnte ich nur 13 Unzen Maaß dephlogistisirte und ganz wenig andre Luft, die das Kalkwasser etwas trüb machte, daraus auffangen.

Weil ich gern wissen wollte, was für ein Unterschied zwischen dem Salpeter und dem Salpetergeist statt findet, so bediente ich mich dazu der Zinkblumen. Ich vermischte eine Unze davon mit einer viertel Unze Salpeter, schüttete das Mengsel in ein gläsernes Gefäß, setzte es alsdann ins Sandbad und verstärkte das Feuer, bis

das

das Gefäß glühte. Ich erhielt solchergestalt 22 Unzen Maaß dephlogistisirte Luft. Der ganze Proceß währte aber völlig drey Stunden. Die Luft entwickelte sich meistens sehr unordentlich, und nur bisweilen gleichförmig. Was von den Materialien im Gefäß zurückgeblieben war, wog weit weniger als die Zinkblumen. Aus einer gleichen Quantität Zinkblumen und einer viertel Unze starken Salpetergeist erhielt ich aber nur 11 Unzen Maaß dephlogistisirte Luft, oder ohngefähr halb so viel, als ich bey dem vorhergehenden Processe bekommen hatte. Die Röhren, durch welche die Luft übergeführt ward, waren mit rothen Dämpfen angefüllt. Diese Dämpfe waren allerdings schuld, daß viel Salpetergeist verlohren ging.

3. Vom Rosten der Metalle in der freyen Luft.

Man hält, wie ich glaube, gemeiniglich dafür, daß wenn man Metalle in die freye Luft bringt, sie von gewissen sauren Dünsten, die in der Luft vorhanden sind, angegriffen werden und rosten. Es schien mir unterdessen auch sehr möglich, daß ganz reine Luft eine solche Affinität gegen das Phlogiston äussern sollte, daß sie Metalle ihres Phlogiston, ohne Zuthun irgend einiger Säure, berauben könnte. Um mich also hievon zu überzeugen, füllte ich eine Phiole, die acht Unzen hielt, mit ganz trocknen und reinen Nägeln an, goß alsdann Queckſilber darauf, ließ statt dessen aber wieder sehr reine und trockne dephlogistisirte Luft hinein, und stellte das Gefäß mit seiner Mündung unterwärts in einen Napf mit Queckſilber. Dies that ich den 13. April 1778. Bis jetzt, da ich dieses am 26. Jan. 1779. schreibe, bemerke ich, daß die Luft ein Zehenthel von ihrer ganzen Quantität verlohren hat, denn um so viel ist das Queckſilber in

der Phiole gestiegen. Ob sich nun gleich bis jetzt noch kein Rost an den Nägeln spüren läßt, so bin ich doch versichert, daß meine Muthmassung gegründet ist und daß die Luft nicht nur durch das Phlogiston aus dem Eisen vermindert worden ist, sondern daß auch der Rost mit der Zeit zum Vorschein kommen wird, wenn anders die Quantität dazu hinreichend ist.

4. Vom Verpuffen des Salpeters.

Die Entdeckung der dephlogistisirten Luft verbreitet über verschiedene sehr wichtige Erscheinungen in der Scheidekunst ein grosses Licht, unter allen aber am meisten über das Verpuffen des Salpeters. Es ist dieses ein eben so schwer zu erklärendes als auffallendes Phänomen, über das schon die größten Naturkündiger und Chymisten die unwahrscheinlichsten Meinungen gewagt haben. Dieses Verpuffen bestehet in der plötzlichen Entzündung verschiedener Körper, die Phlogiston und Salpeter enthalten, wenn sie mit einander in Berührung kommen und einer von diesen Körpern glühend ist. Diejenige Hypothese, welche man noch für die glaubwürdigste hält, ist des Herrn Macquers seine. Er nimmt nämlich an, daß zwischen der reinen Salpetersäure und dem Phlogiston, unter diesen Umständen, eben so eine Vereinigung statt findet, wie bey der Entstehung des Schwefels zwischen der Vitriolsäure und dem Phlogiston. Dahero glaubt er auch, daß sich hier ein salpeterartiger Schwefel erzeuge und daß das Wesen dieser Substanz so entzündbar sey, daß es nicht einen Augenblick bestehen könne, ohne sogleich in Feuer zu gerathen.

Ich muß aber hiebey die Bemerkung machen, daß, wenn die Hypothese von der würklichen Erzeugung eines salpeterartigen Schwefels ihre Richtigkeit ha-

haben soll, alsdann auch folgen muß, daß dieser Schwefel andern entzündbaren Substanzen, wie z. B. dem vitriolischen oder einem jeden andern Schwefel, darin ähnlich seyn müsse, daß er sich bloß von der Berührung der Luft entzündet; welches eine Eigenschaft ist, die bey allen nurgedachten Körpern ohne Ausnahme statt findet. Aus meinen Versuchen und allen andern Beobachtungen erhellet ganz deutlich, daß die Luft durch den Proceß mit Phlogiston gesättigt wird. Wenn sie aber einmahl gesättigt ist, so nimmt sie kein weiteres Phlogiston in sich, der Körper, den man darin erhitzt, mag auch noch so entzündbar seyn. Folglich ist unter diesen Umständen alle Entzündung unmöglich. Herr Macquer hingegen räumt ein, daß sich dieser salpeterartige Schwefel in den best verschlossensten Gefässen, in die keine Luft eindringen kann, aufs heftigste zu entzünden vermögend ist; ja es ist eine bekannte Sache, daß man Schießpulver machen kann, das sich unterm Wasser entzündet.

Diese so schwer zu erklärende Erscheinung läßt sich nunmehro aus der Lehre von der dephlogistisirten Luft ganz leicht erklären. Denn aus derselben erhellet, daß wenn die Salpetersäure bis auf einen gewissen Grad erhitzt wird und dabey mit einer erdigen Materie in Berührung kommt, sie schlechterdings dephlogistisirte Luft erzeugen muß. Und diese Luft ist die Ursache, daß alle brennbare, Körper mit grösserer Heftigkeit und weit besser brennen, als in der gemeinen Luft. Ich stelle mir die Sache hiebey so vor. In dem Augenblick, da die in dem Salpeter vorhandene Salpetersäure und die Erde, z. B. von einer hineingeworfenen Kohle, sich einander berühren und zu glühen anfangen, wird auch sogleich dephlogistisirte Luft erzeugt:

die übrige bereits glühende Holzkohle brennt nun mit der Heftigkeit, die man bey dem Versuche wahrnimmt. Zu gleicher Zeit aber verbinden sich wiederum andre Portionen von der Salpetersäure mit andern Theilen der zersetzten Holzkohle und bringen folglich noch mehr dephlogistisirte Luft hervor. Auf diese Weise daurt das Verpuffen so lange fort, bis sich entweder aller Salpeter oder alle Kohle verzehrt hat. Die Säure geht also nicht verlohren, wie einige Scheidekünstler behaupten, sondern sie geht entweder in die Mischung der dephlogistisirten Luft über, oder wird ein Bestandtheil von irgend einer andern Luftgattung, die sich durch den Proceß entbindet.

Wer auf die Erscheinungen, von denen das Verpuffen der Holzkohlen im Salpeter begleitet ist, wohl Achtung giebt und sie mit jenen, die sich beym Eintauchen einer glühenden Holzkohle in dephlogistisirte Luft ereignen, vergleicht, wird, wie ich glaube, daraus schlechterdings den Schluß machen müssen, daß die Ereignisse in beiden Fällen einerley seyn und von einerley Ursache herrühren müssen. In beiden Versuchen erfolgt eine gleich starke Entzündung und gleich schnelle Verzehrung der Holzkohle. Dieses rührt offenbar von der Begierde her, wenn ich mich so ausdrücken mag, mit der diese Luft, die vom Phlogiston selbst unter allen Luftgattungen am meisten frey ist, das Phlogiston aus andern Körpern, wenn sie gehörig erhitzt sind, in sich nimmt. Bey der gemeinen Luft kommen diese Phänomene nicht zum Vorschein, denn weil sie bereits über die Hälfte mit Phlogiston gesättigt ist, so kann sie nicht viel mehr in sich nehmen. Will man daher etwas jenen Erscheinungen Aehnliches hervorbringen, so ist man genöthigt, das Feuer beständig mit

neuer

neuer Luft vermittelst des Blasbalgs zu versehen. Leitet man aber einen Strom von dephlogistisirter Luft auf eben die Art ins Feuer, wie ich bisweilen gethan habe, so entsteht zwar eine gleiche aber ganz erstaunende Würkung. Ich habe dieses in meinen vorigen Schriften über diesen Gegenstand bereits angemerkt.

Die Methode, das Verpuffen des Salpeters zu erklären, fiel mir bereits ein, wie ich den ersten Band meiner Schriften über diesen Vorwurf herausgab. Ich habe zwar in dem 2ten Bande auf der 60. Seite schon davon eine kurze Anzeige gethan und dabey mit zu entdecken gesucht, wo die Salpetersäure hinkömmt. Dem ohngeachtet schien es mir von Nutzen zu seyn, diese Sache ausführlicher abzuhandeln. Es würden sich ohne Zweifel noch manche wichtige Erscheinungen in der Scheidekunst durch die gedachte Entdeckung in das vollkommenste licht setzen lassen: da aber meine Kenntniß in dieser Wissenschaft sich nur auf gewisse Theile derselben erstreckt, so kommen solche Erläuterungen mir nicht so häufig vor, als andern.

Was des Herrn Macquers salpeterartigen Schwefel anbelangt, so kenne ich nichts, was ihm so nahe kommt, als die Salpeterluft; denn diese besteht zum gröβten Theil, wo nicht gar völlig aus reiner Salpetersäure und aus Phlogiston, ohne allen Zusatz von Wasser. Sie ist also wenigstens hierin der Vitriolsauren Luft ähnlich, die sich durch eine lang unterhaltene Hitze und in verschlossenen Gefässen in einen festen Schwefel verwandeln läβt.

Ich will diesen Abschnitt von der dephlogistisirten Luft und vom Verpuffen mit der Beschreibung eines sehr frappanten Versuchs beschliessen, den ich mit des Herrn Bewly's Pyrophorus gemacht habe. Die Anleitung,

wie

wie dieser Versuch anzustellen ist, findet sich auf der 402. S. meines 3ten Bandes. Ich trage auch keinen Zweifel, daß er mit einem jeden guten Pyrophorus gelingen werde. Ich schüttelte eine Quantität davon in einen von den kleinen Cylindern, deren ich mich zu den Versuchen mit der Luft über Quecksilber zu bedienen pflege, füllte alsdann das Gefäß mit Quecksilber und stellte es umgekehrt in einen Napf mit demselben Metalle. Ich ließ hierauf zu verschiedenenmahlen dephlogistisirte Luft hinein. So oft dieses aber geschah, so oft entstand eine jählinge und heftige Entzündung, die dem Blitze des Schießpulvers gliche. Auch ward die Luft dadurch größtentheils vermindert. Ein Umstand, den ich wohl voraussehen konnte.

Sechs und zwanzigster Abschnitt.

Von der in der atmosphärischen oder in der dephlogistisirten Luft vorhandenen Erde, als dem eigentlichen Ursprunge und der Grundmischung dieser Luftgattung.

Da ich aus Erde und Salpetergeist allemahl habe dephlogistisirte Luft entbinden können, hingegen aus dem blossen reinen Salpetergeiste für sich selbst niemahls; so machte ich daraus den Schluß, daß die dephlogistisirte Luft und folglich auch die atmosphärische, die nichts anders als eine verderbte dephlogistisirte Luft ist, aus Erde und Salpetergeist bestehe. Nach der Zeit aber machte ich die Folgerung, daß die Säure nicht die Salpetersäure als Salpetersäure, sondern ein saurer Grundstof sowohl von dieser Säure als auch von

der

der Vitriolsäure, oder eine solche Säure sey, von der jene beiden mineralischen Säuren nur unterschiedene Modificationen sind. Die Herren Fontana und Lavoisier aber läugnen, daß in der dephlogistisirten Luft Erde vorhanden sey und zwar aus dem Grunde, weil sie, wie sie versichern, die ganze Quantität des im Salzgeist aufgelösten Queckſilbers wieder daraus wollen hergestellt haben, nachdem sich vorher eine beträchtliche Menge Vitriolsaure und auch dephlogistisirte Luft aus der Auflösung entbunden hatte. Könnte man sich auf dieses Resultat sicher verlassen, so würde daraus allerdings folgen, daß weder in der Salpeterluft, noch in der dephlogistisirten, Erde befindlich seyn könne.

Ich erhielt die Beschreibung ihrer Versuche erst, nachdem mein dritter Band über die Luft bereits gedruckt war. Ich hatte indessen doch noch Zeit, die Versuche mit einiger Aufmerksamkeit zu wiederhohlen, und eine Nachricht von den Resultaten, die ich erhielt, in die Vorrede des gedachten Bandes einzurücken. Ich entdeckte damahls an 17 Pfenniggewichten und 13 Gran von reinen Queckſilber einen offenbaren Verlust von $1\frac{1}{4}$ Pfenniggewichte. Ich machte daraus den Schluß, daß eben so viel Queckſilberkalk in die Mischung der salpeterartigen oder dephlogistisirten Luft übergegangen sey. Da ich aber seitdem Musse gehabt habe, diesen Versuch mit mehrerer Aufmerksamkeit, als ich damahls nicht darauf verwenden konnte, anzustellen; so will ich von allen in dieser Rücksicht gemachten Versuchen nur zwey mit allen besondern Umständen anführen, und dies aus der Ursache, weil sich dabey verschiedene Vorfälle ereigneten, die eine Anzeige werth sind, ohngeachtet das Hauptresultat jenem, das ich bereits angeführt habe, beinahe gleich war.

Ich

Ich löste 17 Pfenniggewichte 13 Gran reines Queckſilber, mit dem mich Herr Wolfe verſehen hatte, in eben ſo ſchwer ſtarken Salpetergeiſt auf, und zog die Auflöſung alsdann in einer langhälſigten gläſernen Retorte im Sandbade bis zur Trockenheit ab. Die Retorte war ſo gelegt, daß der Hals beſtändig unterm Waſſer ſtand. Die Auflöſung hatte ich auch in dem nämlichen Gefäſſe gemacht und ſie niemahls herausgeſchüttet. Als ich nun die Hitze immer mehr verſtärkte, ſo ging alle dasjenige Queckſilber, welches wieder eine laufende Geſtalt angenommen hatte, über. Ich ſammlete es ſehr ſorgfältig und es ſchien beinahe 1½ Pfenniggewichte verlohren zu haben; ja wenn ich auch alles und jedes abrechne, ſo blieb doch, wie ich glaube, ein reiner Abgang von 1 Pfenniggewichte und 6 Gran.

Unterdeſſen finden ſich bey dieſen Verſuchen, vier Fälle, die zu Unrichtigkeiten veranlaſſen können. Der erſte entſteht aus der feſten Maſſe, die ſich in der Flüßigkeit, welche bey der erſten Entwickelung der Salpeterluft erzeugt wird, auflößt und übergeht. Der andre rührt von der Flüßigkeit her, die man übertreibt, wenn man das Ganze zu einer feſten Maſſe bringen will; der dritte entſpringt aus der feſten Materie die ſich im Halſe der Retorte auffſublimirt, ſo lange das Queckſilber in laufender Geſtalt übergeht; die vierte endlich kömmt von der weiſſen Materie her, die die Luft trüb macht, beſonders wenn ſie ſich jählings entbindet. Ich gab auf dieſe Urſachen zum Irrthum und zwar auf eine jede beſonders Achtung und fand nur die erſte und dritte von Wichtigkeit. Nachdem ich nun den Betrag des Verluſtes in allen dieſen Fällen durch Verſuche entdeckt habe, ſo habe ich in dem Gewichte des Queckſilbers nach vollendetem Proceß immer einen beträchtlichen

chen Abgang gefunden und daraus den Schluß gemacht, daß einige Erde in der Luft zugegen sey. Ob aber diese Erde zur Grundmischung der Luft wesentlich gehöre, wie ich fast behaupten möchte, oder ob sie darin nur bloß aufgelöst und als ein fremdartiger Körper darin so vorhanden ist, wie das Wasser in der Luft, kann ich nicht bestimmen.

Ich löste ein andermahl 18 Pfenniggewichte und 19 Gran Queckſilber in Salpetergeist auf. Das Queckſilber, welches ich hiezu brauchte, war schon bey vorigen Versuchen etlichemahl aufgelöst und immer wieder laufend gemacht worden. An seiner Güte war also gar nicht zu zweifeln. Ich fing den liquor, der überging, so lange sich die Salpeterluft entwickelte, auf, ließ ihn abrauchen, in Krystallen anschiessen und fand alsdann, daß er 3 Pfenniggewichte und 15 Gran wog. Dieses schüttete ich in eine lange gläserne Phiole, stellte sie ins Sandbad und verstärkte das Feuer, bis das Gefäß glühte. Es sublimirte sich hierauf ein Theil davon und überzog das Glas mit einer bunten Materie, die sich ringförmig anlegte und dabey immer Zwischenräume zwischen jedem Ringe ließ. Diese Ringe folgten, vom Boden der Phiole an gerechnet, in folgender, Ordnung auf einander: gelb, roth, gelb, grün, weißlich. Was sich nicht aufsublimirte, hatte eine schöne hellrothe Farbe und wog 2 Pfenniggewichte und 12 Gran. Als ich hierauf das Sublimat und besonders das grüne, welches das meiste war, abschabte und es untereinander mischte, so war es eine schmutzig braune oder gelblichte Materie, und sah beinahe wie Schottischer Schnupftoback aus. Sie wog 12 Gran. Durch Reiben verwandelte sich ein ziemlicher Theil wieder in Queckſilber.

Ich

Ich vermischte hierauf alles Präcipität mit derjenigen Materie, die ich von dem Liquor aufgesammlet hatte, der, wie ich zuvor gemeldet, während der Auflösung überging, schüttete das Mengsel in eine gläserne Retorte, legte diese ins freye Feuer, verstärkte es so sehr, als das Glas vertragen wollte. Ich hörte auch mit der Destillation nicht eher auf, als bis auf dem Boden der Retorte nichts weiter als ein weißlicher Fleck zu sehen war. An den Seiten des Gefässes hatte sich zwar auch ein ganz klein wenig von einer gelblichten Materie fest angelegt; sie konnte aber, wie ich glaube, nicht mehr als ein paar Gran wiegen. Alles Queckfilber, das ich auffammlete, wog 17 Pfenniggewichte und 18 Gran. Es hatte also 1 Gran verlohren.

Wenn man den Versuch auf die jetztbeschriebene Art anstellt, so ist die Quantität des Sublimats weit geringer, als sie gewöhnlich zu seyn pflegt. Aus dem gleichfolgenden Versuche erhellet auch, daß die feste Materie, welche in dem Liquor vorhanden ist, der, wenn man die Auflösung bis zur Trockenheit abzieht, übergeht, so unbedeutend ist, daß man sie für nichts rechnen kann. Ich fing einmahl allen Liquor, der bey so einem Processe überging, in einer Schale auf und bemerkte, daß er anfänglich blau aussah, gleich darauf aber alle Farbe verlohr, weil er mit der freyen Luft in Berührung kann. Zuletzt aber war es doch ein gelber starker Salpetergeist. Als ich nun diese Flüßigkeit in eine gelinde Hitze brachte und sie abrauchen ließ; so blieb auf dem Boden der irdenen Schale, in der ich die Flüßigkeit evaporiren ließ, nichts als ein sehr geringer gelber Fleck zurück.

Wenn man die weißlichte Materie, von der die Luft trüb wird, sammlet; so ist sie in Ansehung ihres

Ge-

Gewichts so sehr unbedeutend, daß man sie ohne alles Bedenken vor nichts achten kann. Unterdessen habe ich doch bey einem von meinen Processen auf diesen Umstand sorgfältig Achtung gegeben; ohngeachtet ich es nicht der Mühe werth gehalten habe, alle Nebenumstände hier weitläuftig anzuführen. Ich stellte nämlich den Proceß so an, daß alle Luft, bis auf ganz wenig in der Mitte des Processes, ohne alle Trübheit überging. Das Resultat blieb aber stets fast das nämliche, wie bey den andern Versuchen.

Bey einem von diesen Processen machte ich die Beobachtung, daß sich aus der Queckfilberauflösung zweymahl mehr Salpeterluft entwickelte, nachdem das Queckfilber völlig aufgelöst war, als während der Auflösung; und daß auch die dephlogistisirte Luft ohngefähr dreymahl so viel als die Salpeterluft betrug.

Wenn man bey dem obangeführten Versuche die Quantität, von der Salpeterluft und von der dephlogistisirten, die aus der Auflösung und Wiederherstellung des Queckfilbers entbunden wird, mit dem geringen Verluste, den das Queckfilber bey dem Processe leidet, vergleicht; so muß daraus erhellen, daß der allergrößte Theil von dem Gewichte der Luft von der Säure, die ein Bestandtheil derselben ist, herrührt und daß die Erde ihr nur in geringem Verhältniß beigemischt ist.

Nachdem ich die vorhergehenden Versuche gemacht hatte, so fiel mir ein, daß es wohl möglich seyn sollte, die in der Luft vorhandene Erde zu entdecke, wenn man eine Quantität dephlogistisirte und Salpeterluft in einerley reinen Wasser zersetzte; denn das Wasser müßte natürlicher Weise alle in diesen beiden Luftgattungen befindliche feste Materie aus denselben in sich aufnehmen. Ich zersetzte daher neun und dreyßig Unzen

Maaß

Maaß Salpeterluft und neunzehn Unzen Maaß dephlogistisirte Luft in etwas mehr als zwey Unzen Maaß abgezogenes Wasser und trieb dabey, zu unterschiedenenmahlen, sechs Unzen Maaß phlogistisirte Luft heraus. Das Wasser ward durch dieses Verfahren zu einem flüchtigen Salpetergeist gemacht. Es ließ sich aber keine Trübheit oder irgend eine erdige Substanz darin entdecken; sondern es blieben, nachdem ich es bis zur Trockenheit hatte abrauchen lassen, nur drey oder vier Gran von einer rothen oder dunkelbraunen Substanz zurück. Ich that eine Portion davon in Salzgeist; dieser löste es gleich auf und bekam dadurch eine braune Farbe. Eine andre Portion stellte ich an die freye Luft und diese zog die Feuchtigkeit an. Unterdessen könnte diese feste Materie doch wohl so innigst mit dem Wasser verbunden seyn, daß sie mit demselben verdampft; denn ich ließ das Wasser während des Abrauchens kochen. In Vergleichung der Quantität erdiger Materie, die nach der Destillation des reinsten Wassers zurückbleibt, ist die bey diesem Versuche übrigbleibende Substanz für sehr gering zu achten. Ich gestehe auch, daß sie meiner Erwartung nicht entsprach.

Weil ich gern verhüten wollte, daß die Flüßigkeit, worin die Mischung der dephlogistisirten und Salpeterluft befindlich war, zur Säure würde; so stellte ich den Proceß noch einmahl in einem ätzenden Laugensalze an (ich bemerkte aber doch nachher, daß es ziemlich viel feste Luft verschluckt hatte, weil es lange Zeit war aufbehalten worden). Es ereigneten sich dabey verschiedene angenehme Erscheinungen, und der Erfolg des Versuchs begünstigte die Meinung von der in der Luft vorhandenen Erde noch mehr. Sobald ich

die-

diese beiden Luftgattungen mischte, so erfolgte sogleich ein schöner Niederschlag von weissen Dämpfen, dieser zeigte sich auch noch einmahl, wann die Sättigung beinahe vollständig war. Mitten im Processe aber kam diese Erscheinung nur wenig oder gar nicht zum Vorschein. Als ich hierauf das Alkali in ein ander Gefäß schüttete; so stieg ein dicker weisser Dampf daraus empor. Alle diese Phänomene waren noch auffallender, wenn ich den Proceß verschiedenemahl in dem nämlichen Laugensalze anstellte. Nach Beschluß des Processes bekam der Liquor eine gelblichte Farbe.

Ich machte diesen Versuch den 19. Sept. 1777. Am 14. Dec. 1778. sahe ich wieder nach dem alkalischen Liquor, da ich denn fand, daß sich eine weisse Materie daraus niedergeschlagen hatte. Ob diese nun von der in dem Liquor zersetzten Luft herrührte, oder nicht, getraue ich mich nicht zu bestimmen.

Sieben und zwanzigster Abschnitt.

Verschiedene Beobachtungen über die Verminderung der gemeinen Luft.

1. Von der Reinigkeit der Luft, unter verschiedenen Umständen.

Als ich zuerst an der Salpeterluft die Eigenschaft bemerkte, daß sie sich als eine Probe gebrauchen läßt, die gesunde Beschaffenheit der gemeinen Luft dadurch zu erforschen; so schmeichelte ich mir, daß sie von besondern Nutzen in der Ausübung seyn würde und daß man besonders die Luft aus entfernten Orten und Län-

Ländern würde kommen lassen und mit grosser Bequemlichkeit und Vergnügen untersuchen können. Allein ich muß gestehen, daß mich meine Erwartung hierin getäuscht hat. Meine hierüber gemachten Beobachtungen sind zwar nicht zahlreich, allein nach denselben zu urtheilen, so findet sich, nachdem zu urtheilen was die Mischung der Salpeterluft anzeigt, zwischen der freyen Luft von verschiedenen Orten meistentheils kein beträchtlicher Unterschied. Ich vermuthe daher mit Grunde, daß wenn sehr ungesunde Luft weit versandt wird und viel Zeit verstreicht, ehe man mit ihr eine Probe anstellt, sie alsdann auf eine oder andere Art sich wieder der Beschaffenheit einer gesunden Luft nähert. Wenigstens habe ich dies bey der schlimmsten Luft, die man mir aus entfernten Manufacturstädten und Fabriken ꝛc. wo man die Luft für besonders ungesund hält, nach Wiltshire geschickt hat, jederzeit so gefunden. Indessen haben mich doch meine eigenen Erfahrungen überzeugt, daß eine Luft für die Nase sehr unangenehm und wahrscheinlicher Weise der Lunge schädlich seyn kann und dieses vielleicht deswegen, weil eine phlogistische Materie darin vorhanden ist, ohne daß das Phlogiston mit der Luft so innigst verbunden wäre, daß man es durch eine Mischung der Salpeterluft entdecken könnte.

Verschiedene meiner Freunde gaben sich auf mein Ersuchen die Mühe und schickten mir aus entfernten Orten, besonders aus Manufacturstädten, Proben von der allerungesundesten Luft, die die Fabrikanten athmen und die denjenigen, die zu ihnen kommen, sich umzusehen, höchst zuwider ist. Ich untersuchte diese Luftproben in Wiltshire und fand zwischen ihnen und zwischen der gesundesten Luft dieser Grafschaft, die überhaupt für sehr gesund gehalten wird; desgleichen

auch

auch zwischen eben diesen Luftproben und einigen Proben von der besten Luft aus den Grafschaften, in denen diese Manufacturstädte liegen, nur einen sehr geringen Unterschied.

Herr Boulton in Birmingham war so gütig und schickte mir vielerley Luftproben aus dieser Fabrikstadt, nebst einer Nachricht von seiner eigenen vermittelst der Salpeterprobe darüber angestellten Untersuchung. Ich will hier nur seine Anzeige von vier Proben, darunter die beste und die schlechtste ist, hersetzen und seine Zahlen in meine verwandeln.

Die Luft in einem Garten nahe bey der neuen Kirche, = = =	1, 39.
Unten an der Treppe von der alten Kirche, wo es sehr niedrig und enge ist, Mitten in Herrn Taylor's Fabrike, In der Fabrike von den Hornknöpfen,	1, 45.

Als ich hierauf diese Luftproben am 12. Dec. 1777. selbst untersuchte, so kam die erstere mit der Luft von einer ziemlich hoch liegenden Gegend in Wiltshire fast ganz überein. Der Unterschied zwischen der schlechtesten Luft aus den Fabriken in Birmingham und zwischen sehr reiner Luft betrug also 0, 6. Am 3. Jul. untersuchte ich den Rest von den nämlichen Luftproben nochmals und fand, daß der Unterschied zwischen ihnen und zwischen guter Luft 0, 2. war. Zu Ende des Octobers betrug er gar nur noch 0, 1.

Herr Dr. Percival war gleichfals so gefällig und schickte mir verschiedene Luftproben von Manchester und auch eine von seinem Landhause in Harthill. Dieser Ort liegt drey Meilen von nurgedachter Stadt und hat in der dortigen Gegend die höchste und gesundeste Lage. Die Luft von diesem Orte kam der aus Wiltshire beinahe

gleich.

gleich. Als ich nun am 3. Jul. 1778. die von ihm erhaltenen Luftproben untersuchte, so zeigte das Probemaaß für die nurgedachte Luft 1, 27; für die Luft aus einer Weberwerkstatt in Manchester, 1, 305 und für die vom Marktplatze, 1, 292. Der Unterschied zwischen der erstern und zwischen reiner Luft betrug bloß 0, 035 und zwischen eben derselben Luft und zwischen der vom Marktplatze zu Manchester nur 0, 025.

Die schlimmste Luft, von der ich bis jetzt weiß, daß sie von Menschen eingeathmet wird, und die mir aus der Ferne zugesandt worden ist, kam aus einer Steinkohlengrube ohnweit Bristol her: denn der Unterschied zwischen gesunder Luft und zwischen solcher, die im Schacht zehn Yards in der Teufe aufgefangen worden, betrug 0, 07 und zwischen der nämlichen guten und zwischen solcher, die an der Stelle gesammlet worden, wo die Leute arbeiten, 0, 21.

Herr W. Vaughan verschafte mir eine Luftprobe aus einer Kattundruckerey. Diese Luft hatte einen sehr widrigen Geruch. Ohngeachtet ich nun nicht Ursache habe zu zweifeln, daß sie mit aller gehörigen Sorgfalt aufgefangen und für aller Gemeinschaft mit der äussern Luft wohl verwahrt worden ist; so betrug dennoch der Unterschied zwischen dieser und der reinen gemeinen Luft nur 0, 02, als ich darüber in Wiltshire eine Untersuchung anstellte.

Herr S. Vaughan, der älteste, brachte mir von seiner Reise von Jamaika zwey Flaschen Luft mit. Die eine Probe war im Schiffsraume aufgefangen worden und roch unerträglich. Die andre war frische Luft, die er auf dem Verdecke in ohngefähr 30′ nördliche Breite gesammlet hatte. Der Unterschied zwischen diesen Luftproben und der Luft in Wiltshire war aber sehr unbedeutend.

Ich

Ich habe öfters die freye Luft in den offensten Gegenden dieses landes zu unterschiedenen Jahrszeiten und bey verschiedener Witterung ꝛc. aufgefangen: allein nie habe ich den Unterschied so groß befunden, daß sich die Unrichtigkeit, die aus der bey diesen Proben gewöhnlichen Methode entspringt, so hoch und noch drüber erstrecken konnte.

2. Von der Beschaffenheit der Luft in Badstuben.

Man spürt gemeiniglich eine Beklemmung oder ein schweres Athemholen, wenn man in eine Badstube kömmt. Dieses scheint von etwas anderm, als von der blossen Hitze herzurühren: denn man hat diese Empfindung in einem eben so warmen und ganz trocknen Zimmer nicht. Indessen würden mich meine über diese Art von luft gemachten Beobachtungen hierauf nicht geführt haben. Ich fing am 3. Jun. 1778. von der luft aus denen verschiedenen Badstuben, die zwar an einander stiessen, aber nach verschiedenen Graden erwärmt waren, Proben auf, und bemerkte, daß ein Maaß von solcher luft und ein Maaß von Salpeterluft den Raum von 1, 29 Maaß einnahmen; als ich nun diese Probe auch mit der äussern luft, die ich zu gleicher Zeit aufgefangen hatte, machte; so war das Resultat davon nur 1, 27. Folglich war der Unterschied sehr unbedeutend.

3. Von der Würkung der Ausdünstung des Körpers auf die Luft.

Es ist eine bekannte Sache, daß das Athemholen die luft verderbt: daraus entsteht in der Beschaffenheit der luft ein Unterschied, den man durch Beimischung der Salpeterluft leicht entdecken kann. Da ich nun diese Bemerkung gemacht hatte, so war ich doch begie-

rig, zu untersuchen, ob wohl die Luft durch irgend einige Effluvien, die durch die merkliche oder unmerkliche Ausdünstung der bedeckten Theile des Leibes hervorgebracht werden, auf eben die Art verderbt werden könnte. Ich glaube auch an mir selbst hierinnen eine sehr vortheilhafte Probe gemacht zu haben und kann daher versichern, daß ich die Luft unter diesen Umständen nicht nur gar nicht verderbt, sondern eher noch etwas besser, als die gemeine Luft befunden habe; wenn ich mich anders bey so einem kleinen Unterschiede, auf die Probe mit der Salpeterluft, deren man sich dazu bedient, verlassen darf. Ich saß eine ganze Stunde und hielt meinen Arm in eine Wanne mit sehr warmen Wasser; die warme Hand aber steckte ich in einen gläsernen Cylinder, der mit seiner Mündung im Wasser stand (meine Hand dünstete folglich die ganze Zeit über, obzwar unmerklich, aus). Als ich nun die im Cylinder vorhandene Luft sogleich drauf untersuchte, so schien sie durch diesen Versuch nicht im geringsten angesteckt worden zu seyn.

Indessen versprach ich mir in der Luft eine merklichere Veränderung durch die Ausdünstung unter den Armen, nach dem Gehen, oder andrer starken Bewegung hervorbringen zu können. Ich brachte in dieser Absicht einigemahl Phiolen mit warmen Wasser dahin und goß sie aus. Ich nahm mich auch so viel als möglich in Acht, wenn ich die Hand an den Ort brachte. Anderemahle hielt ich ofne Phiolen mit durchlöcherten Boden oder durch drey bis vier Zoll lange an beiden Enden ofne Glasröhren, deren Oefnung ich mit dem Daumen oder den andern Fingern bequem verschliessen konnte, dahin; und da mir dieses die beste Methode zu seyn schien; so bediente ich mich nachher

her derselben größtentheils. Denn in ein bis zwey Stunden muß doch die Luft in der ofnen Röhre gewiß eben so beschaffen seyn wie die ausserhalb derselben. Ich zog auch bey diesen Untersuchungen das Gehen allen andern Bewegungen vor, ohngeachtet ich es auf unterschiedene Art versuchte. Denn beym Gehen wird die Luft unterm Arm wenig oder gar nicht bewegt, und es ist zugleich sehr leicht, mit der Hand hinzugreifen und zu gleicher Zeit die beyden Enden von der Röhre zu verschliessen. Man kann daher versichert seyn, daß sich die Luft in der Röhre in eben dem Zustande befindet, in dem sie die Ausdünstung des Körpers versetzt hat. Ohngeachtet ich nun öfters lange gegangen bin und mich dabey mit Fleiß so erhitzt habe, als nur möglich ist: so habe ich doch nie wahrgenommen, daß die Luft innerhalb den Röhren im geringsten schlechter gewesen wäre, als die äussere; ja sie schien mir sogar manchmahl von etwas besserer Beschaffenheit zu seyn, wie ich schon zuvor bemerkt habe.

Den allersorgfältigsten Versuch von dieser Art machte ich bey sehr heissen Wetter, am 4. Jun. 1778. Ich brachte solche Röhren, wie ich sie zuvor beschrieben habe, unter meine Armen, grub erst mit dem Grabscheite und dann ging ich drey Meilen spatzieren. Nachdem ich mich nun durch diese Bewegungen mit Vorsatz äusserst erhitzt hatte: so nahm ich die Röhren mit aller Behutsamkeit, die mich Erfahrung bey Versuchen anzuwenden belehrt hat, unter den Armen hervor, und bemerkte, daß ein Maaß von dieser Luft und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1, 267 Maaß erfüllten; und als ich an demselben Tage die Probe mit der besten atmosphärischen Luft machte, so war das Maaß 1, 28. Die übrigen Umstände bey dem Ge-

brauch der Probe waren, in so weit sie von mir abhingen, in beiden Fällen ganz einerley.

4. Von der Beschaffenheit der Luft in Speisezimmern.

Geräumige und hohe Zimmer sind meistentheils engen und niedrigen vorzuziehen. Doch ist dieses nur alsdann der Fall, wenn sich immer die nämliche Anzahl von Personen und allemahl eine gleiche Zeit lang, bey verschlossenen Thüren ꝛc. darin aufhält; denn weil darin mehr Luft zum Einathmen vorhanden ist, so gehört auch mehr Zeit dazu, um sie zu verderben. Ist aber die Gesellschaft zahlreich, oder werden sonst allerhand häusliche Beschäftigungen darin vorgenommen, die die Luft würklich verderben, (wenn z. B. viele Lichter im Zimmer brennen, warme Speisen lange Zeit auf der Tafel stehen ꝛc.) so ist ein kleines Zimmer weit vorzuziehen; es müßte denn in einem geräumigen Zimmer oben in der Decke eine Oefnung seyn, durch die man die Luft leicht verändern kann. Denn in einem kleinen Zimmer ist das Auf- und Zumachen der Thüre schon hinreichend, die darin befindliche Luft größtentheils zu verändern. Hingegen in einem grossen und nach guten Verhältnissen angelegten Speisezimmer ist die Hitze des Gemachs zu gering; es thut also das Eröfnen der Thüre fast gar keine Würkung und wenn man sie auch beständig offen stehen läßt. Wer sich von Anfang der Mahlzeit an in einem solchen Zimmer befindet, spürt die Schädlichkeit der Luft, die aus diesen Umständen entsteht, nicht; wer aber aus dem Zimmer geht und wieder hereinkömmt, empfindet sie gleich.

Ich speiste einsmahls in einer Gesellschaft von nicht mehr als acht bis zehn Personen in einem geräumigen Zimmer. Als ich aber gleich nach geendig-

ter

ter Mahlzeit herausgerufen ward und darauf wieder ins Zimmer trat, so erstaunte ich über die schädliche Beschaffenheit der Luft. Da ich nun gern untersuchen wollte, in welchem Grade sie angesteckt wäre, so füllte ich, unter einem Vorwande, das Wasser aus einer vollen Flasche in eine leere, steckte den Stöpsel wieder drauf, sah auch, daß niemand die Flasche wieder öfnete, bis die Gesellschaft aus einander ging. Ich nahm sie hierauf mit in mein Laboratorium und untersuchte die Luft mit guter Musse, da sie denn sehr verderbt zu seyn schien, weil ein Maaß davon und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1,31 Maaß einnahmen. Wie ich aber mit der Luft aus einem wohlgelüfteten Zimmer in eben dem Hause eine gleiche Probe machte, so war das Maaß 1, 25. Ich ließ zu gleicher Zeit eine Quantität Luft durch den Athem so lange von mir, bis sie eben ein Licht auslöschte und fand, daß das Maaß 1, 43 betrug. Die Luft in dem Speisezimmer hätte also nur noch etwas mehr als noch zweymahl so viel phlogistische Materie, als sie durch das Athemholen der Gesellschaft, die Ausdünstungen der Speisen ꝛc. damit bereits beladen war, in sich nehmen dürfen; so würde ein Licht in dem Zimmer nicht haben brennen können. Ich wollte daher wohl rathen, daß wenn solche geräumige Speisezimmer angelegt werden, man in der Decke für eine Oefnung besorgt seyn möchte, durch welche die angesteckte Luft einen Abzug haben könnte. Denn es muß schlechterdings sehr schädlich seyn, solche angesteckte Luft eine so lange Zeit, wie man anjetzo bey Tische zu sitzen gewohnt ist, einzuathmen. Ja wenn es sonst andre Umstände erlauben wollten, so sollte es wohl noch verträglicher seyn, in einem Zimmer zu speisen und in einem andern den Nachtisch einzunehmen.

5. Von

5. Von der Würkung des Wasserdampfs auf die Luft.

Ich bemerkte gleich zu Anfange meiner Beobachtungen über die Luft, daß sich eine jede Art von schädlicher Luft durch Herumschwenken in Wasser bis auf einen gewissen Grad reinigen läßt; daß man aber auch eine reine Luft, wenn man sie im Wasser herumschüttelt, so verderben kann, daß sie ein Licht nicht in sich fortbrennen läßt. Man sollte daher vermuthen, daß wenn eine Quantität schädliche Luft vom Wasserdampf aufs innigste durchdrungen würde, das Phlogiston, mit dem diese Luft überladen ist, von dem Dampfe desto eher verschluckt werden müßte. Es sind dahero auch einige, besonders Herr Keir, der Meinung, daß die Verbesserung der Luft durch die Vegetation in gewissem Maasse von der Feuchtigkeit herrühre, welche die Pflanzen bey ihrem Wachsthume ausdunsten. Ich war sogar selbst geneigt, dieser Meinung für der meinigen den Vorzug zu geben. Ich hielt nämlich dafür, daß die Pflanzen das in der Luft angehäufte Phlogiston einsaugen, es in ihr Wesen aufnehmen und in eine für sie taugliche Nahrung verwandeln. Wie ich aber die Würkung der Wasserdämpfe auf die phlogistisirte Luft näher und mit aller zu diesen Versuchen erfoderlichen Aufmerksamkeit untersuchte, so fand ich nie, daß sie durch diesen Proceß verbessert ward.

Ich wählte hiezu eine Quantität Luft, die durch eine Mengsel von Eisenfeilspänen und Schwefel phlogistisirt worden war. In diese brachte ich das eine Ende von einer Glasröhre, die mit ihrem andern Ende in einer mit Wasser angefüllten Phiole stand. Ich ließ alsdann das Wasser ohngefähr eine Viertelstunde lang kochen und binnen dieser Zeit durchdrang der

Dampf

Dampf die ganze Luftmasse so vollkommen; daß nicht nur der Cylinder mit der Luft davon durchgehends heiß ward, sondern auf drey Viertel von der Luft dadurch aus dem Gefässe getrieben wurden. Was aber von dieser Luft noch im Cylinder zurückblieb, litt von der Salpeterluft keine weitere Vermindrung, als die ich schon vorher bemerkt hatte.

Ich füllte hierauf einigemahl verschiedene Cylinder mit phlogistisirter, mit Salpeterluft und auch auf andere Art an; setzte sie alsdann mit der Mündung unterwärts in Näpfe mit Wasser und ließ das Wasser so lange sieden, bis der Dampf einen grossen Theil der Luft herausgetrieben hatte: allein ich konnte niemahls bemerken, daß die dem Dampfe bloßgestellte Luft dadurch wäre verbessert worden. Die gemeine Luft ward zwar durch diesen Proceß allemahl merklich verderbt. Dies ließ sich auch aus meinen vorigen Beobachtungen vermuthen.

Unterdessen bewegt mich doch eine gewisse Bemerkung, die mir Herr Arden, ein einsichtsvoller Lehrer der Physik, zuerst als seine eigene mittheilte, zu glauben, daß sich der Wasserdampf mit irgend einer Materie, die die Luft ansteckt, vielleicht verbinden und zu ihrer Verbesserung beitragen könne. Wenigstens würde dies in solchen Fällen, wo die Luft in einem Zimmer verderbt worden ist, ein leichtes und wichtiges Mittel an die Hand geben, die Luft dadurch mit frischer zu verwechseln, daß man eine Quantität Wasserdampf ins Zimmer liesse. Er hat mir verschiedene eigene Versuche und auch von andern hierüber gemachte Beobachtungen mitgetheilt, die es sehr wahrscheinlich machen.

6. Von der Würkung des electrischen Funkens auf die atmosphärische Luft.

In der Vorrede zu dem dritten Bande meiner Beobachtungen über die Luft habe ich die Resultate verschiedener Versuche, bey denen ich den electrischen Funken in atmosphärische Luft schlagen ließ, angeführt. Seit der Zeit sind die Untersuchungen über diesen Gegenstand von mir noch etwas weiter verfolgt worden. Ich richtete hiebey mein Augenmerk vorzüglich auf einige besondere Umstände, die sich sowohl bey der Verminderung, die die Luft durch diesen Proceß leidet, als auch bey einer gewissen Säure, die sich aus der Luft niederschlägt, ereignen. Ehe ich aber diese Beobachtungen anführe, muß ich vorher mein Bedauren bezeugen, daß einige Personen diesen so einfachen Versuch mit der Vermindrung der Luft und der Verändrung der Farbe vom Lakmus, über dem die Vermindrung geschieht und welches beides der electrische Funken bewürkt, nicht haben nachmachen können. Um also diesen Personen ein Genüge zu leisten, will ich alle Umstände, auf die man hiebey nothwendig Achtung geben muß, in der Ordnung, wie ich diesen Versuch in Gegenwart des Herrn Magellan und Herrn Nairne wiederholt habe, hier anführen. Diese beiden Freunde waren auf den ganzen Proceß sehr aufmerksam.

Wir nahmen hiezu eine Glasröhre, die ein Zehntel Zoll im Durchmesser hatte und an dem einen Ende offen, an dem andern aber verschlossen war. In das verschlossene Ende kütteten wir ein Stück Eisendrath, füllten alsdann mit Lakmus gefärbtes Wasser in die Röhre (wir trieben nämlich die Luft vorhero vermittelst der Luftpumpe so weit heraus, daß etwan

noch

noch drey viertel Zoll luft in der Röhre blieb) und liessen den electrischen Funken so lange hineinschlagen, bis sich die luft beträchtlich vermindert und die Flüßigkeit eine rothe Farbe angenommen hatte. Hierauf trieben wir das rothgefärbte Wasser durch die luftpumpe heraus, dehnten die luft aus, liessen von neuen blaues Wasser hinein und fingen mit dem Electrisiren wieder an, setzten es auch so lange fort, bis sich die luft gar nicht weiter vermindern wollte. Diese Verminderung betrug ohngefähr ein Viertel des genzen Volumens von der luft. Als wir nun abermahls blaues Wasser hineinliessen und die Maschine, die sonst sehr starke Würkung thut (und die von Herrn Nairne für lord Shelburne verfertigt worden war), eine ganze halbe Stunde bewegten; so waren wir doch nicht im Stande, die geringste Verminderung in der luft ferner zu bewürken, oder die Farbe vom blauen liquor im mindesten weiter zu verändern. Meine Freunde waren alle beide überzeugt, daß kein Versuch mit grösserer Genauigkeit hätte angestellt werden können.

Ich will nun noch einige andre Umstände, von denen dieser Proceß begleitet war, anzeigen.

Ich ließ den electrischen Funken in gemeine luft schlagen, die mit Queckſilber gesperrt war und ließ hierauf Wasser, das ich mit lakmus blau gefärbt hatte, dazu. Dieses Wasser färbte sich nach Verlauf von einen Tag und zwey Nächten roth; denn die Veränderung der Farbe erfolgte nicht gleich. Auch war die Vermindrung nachher beträchtlicher, als bey den vorhergehenden Versuchen.

Als ich den electrischen Funken auf atmosphärische luft, die mit Queckſilber gesperrt war, auf eben

die

die Art, wie zuvor, hatte schlagen lassen, so ward die Luft dadurch sogleich, wie gewöhnlich, vermindert, den Tag drauf aber war die Vermindrung weiter gegangen, ob ich gleich nicht ferner electrisirt hatte. Den dritten Tag nachher ließ ich mit Lakmus gefärbtes Wasser hinein und fand, daß es nach Verlauf von einer Stunde oberwärts eine rothe Farbe angenommen hatte; die Vermindrung war aber, dem Anschein nach, nicht stärker, als vorher. Und in weniger als vier und zwanzig Stunden war das Wasser durchgehends roth geworden, es ließ sich aber keine weitere Verringerung wahrnehmen.

Ein andermahl nahm ich eine Quantität Wasser, die erst mit Lakmus blau und darauf durch den electrischen Funken, den ich in die darüber vorhanden gewesene Luft hatte schlagen lassen, roth gefärbt worden war und goß die verschiedenen Portionen von diesem Wasser unter einander. Indem ich dieses that, kam die vorige blaue Farbe wieder zum Vorschein (weil sich die blaufärbende Materie bloß niedergeschlagen hatte). Sonach ist die Verändrung, die durch diesen Versuch in der Mischung der Flüßigkeit bewürkt wird, würklich nicht sehr beträchtlich, ohngeachtet sie sichtlich ist. Aus den vorhergehenden Beobachtungen erhellet auch überdies noch, daß diese Veränderung nicht von der Erschütterung, die die Luft durch den electrischen Funken oder Schlag leidet, herrührt: denn sobald die Luft völlig vermindert worden war, that der electrische Funken oder Schlag keine weitere Würkung und das Wasser bekam erst lange Zeit nachher, nachdem ich den Funken in die mit Queckſilber gesperrte Luft hatte schlagen lassen, eine rothe Farbe. Dieser Umstand verdiente wohl eine nähere Untersuchung.

7. Von

7. Von der Würkung des Kupfer- und Eisenkalks auf die Luft.

Wenn man metallische Kalke an die freye Luft setzt, so lassen sich dadurch verschiedene Eigenschaften an ihnen entdecken. Ich habe über die Kalke aus dem Kupfer und aus dem Eisen einige angenehme und überzeugende Bemerkungen gemacht. Sie beweisen, daß die blaue Farbe des erstern und die rothe des letztern hervorgebracht wird, wenn man diese Kalke dephlogistisirt. Denn sie können diese Farben nicht anders annehmen, als wenn sie in die freye Luft gesetzt werden: und die Luft, in der sie stehen, wird dadurch bald mehr, bald weniger phlogistisirt.

Ich löste Kupfer in Salmiacgeist auf und verschloß alsdann die Auflösung in einer Phiole mit einem eingeriebenen Stöpsel. Wie nun nach Verlauf von ein paar Tagen die Auflösung durchgehends blau geworden war, so untersuchte ich die in der Phiole vorhandene Luft und fand sie ungemein viel verderbter, als sie es vorher gewesen war. Denn ein Maaß von dieser Luft und eins von der Salpeterluft erfüllten den Raum von 1, 33 Maaß; da doch zu gleicher Zeit die atmosphärische Luft von der Salpeterluft so stark vermindert ward, daß die nämlichen Quantitäten einen Raum von wenig mehr als, 1, 1 Maaß einnahmen. Ein andermahl deckte ich einen kleinen gläsernen Cylinder, der in einer Wanne mit Wasser stand, über eine Phiole, worin sich eine Quantität von der gedachten Solution befand und bemerkte, wie ich nach wenig Tagen wieder darnach sahe, daß die Luft, worin diese Auflösung stand, beinahe vollkommen phlogistisirt worden war, ohngeachtet sich erst die obere Hälfte der Flüßigkeit blau gefärbt hatte.

Ich

Ich goß eine verdünnte Auflösung von Perlasche in eine gleichfals verdünnte Auflösung von grünen-Vitriol; und damit sich die in der Phiole vorhandene gemeine Luft so wenig als nur möglich mit der äussern Luft vermischen möchte; so gebrauchte ich einen Trichter dazu. Der Niederschlag sah anfänglich hellblau aus; ward aber, wie ich ihn in die freye Luft setzte, erst dunkel Indigblau und nachher roth.

Hierauf deckte ich einen gläsernen Cylinder, der im Wasser stand, über eine gläserne Schale, worein ich eine Portion von diesem blauen Niederschlage geschüttet hatte und nahm nach Verfluß von zwey bis drey Tagen wahr, daß der Niederschlag auf seiner Oberfläche eine rothe Farbe angenommen hatte, ob er gleich unterm Wasser stand. Als ich ihn umrührte, so sah ich, daß unter der Oberfläche alles eine vollkommen blaue Farbe hatte. Ich untersuchte alsdann die Beschaffenheit der Luft und fand sie zwar merklich, aber doch eben nicht in hohem Grade phlogistisirt.

Ich bereitete noch einen blauen Eisenniederschlag, schüttete ihn in eine kleine Retorte und wendete diese auf allen Seiten herum, damit sich der Niederschlag inwendig aller Orten anlegen sollte. Hierauf legte ich die Retorte so lange ins Feuer, bis der Niederschlag zum Theil eine rothe Farbe bekommen hatte (denn es schien mir nicht, daß er sie durchgängig annehmen würde), untersuchte alsdann die innere Luft und fand, daß ein Maaß von derselben und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1,3 Maaß einnahmen, da hingegen die nämlichen Quantitäten von der atmosphärischen und von der Salpeterluft einen Raum von 1,24 Maaß erfüllten.

Damit auch der Eisenkalk mehr Zeit haben möch-

te,

te, die Luft mehr anzugreifen, so machte ich das Gemisch in einer Phiole und ließ sie halb mit Luft angefüllt. Nach wenig Tagen fand ich das Wasser auf der Oberfläche mit einem rothen Häutchen überzogen und nachdem noch einige Zeit verstrichen war, hatte auch die Oberfläche des Niederschlags, der auf dem Boden von der Phiole lag, an statt der dunkelblauen Farbe eine rothe bekommen. Ich ließ hierauf noch drey Wochen hingehen, untersuchte alsdann die Luft und fand sie so sehr phlogistisirt, daß ein Maaß davon und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1,55 Maaß erfüllten.

Ich überzog auch eine Glasröhre innerlich mit dem grünen Niederschlage und ließ sie hierauf fast drey Wochen mit der Oefnung im Wasser stehen. Binnen dieser Zeit war er fast ganz roth geworden. Ich untersuchte hierauf die Luft, bemerkte aber keine feste darin. (Es hätte sich aber, besonders von der Perlasche sollen vermuthen lassen, daß sich feste Luft würde erzeugt haben und daß durch diese die Luft würde angesteckt worden seyn, ohne eigentlich phlogistisirt zu werden). Unterdessen nahm ein Maaß von der nurerwähnten Luft und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1,45 Maaß ein. Bey diesem Versuche war also die gemeine Luft würklich phlogistisirt geworden, ohne daß irgend etwas aus den Laugensalzen mit dazu beigetragen hätte.

Es ist würklich sehr bemerkenswürdig, daß die Verändrung der Farbe erfolgt, wenn auch schon der Niederschlag mit vielem Wasser bedeckt ist. Ich habe sie angetroffen, da das Wasser eilf Zoll über dem Niederschlage stand; denn so hoch ist die Wanne, deren ich mich zu meinen Versuchen gemeiniglich zu bedie-

dienen pflege. Anfänglich sah der Niederschlag durchgängig blau aus, den Tag drauf aber fand ich seine Oberfläche ganz roth, ohngeachtet der unterste Theil nach wie vor dunkelblau blieb. Dies ähnelt einer Eigenschaft des Blutwassers (serum), die ich bey meinen Versuchen mit dem Blute wahrgenommen habe. Denn so wie diese Feuchtigkeit das Phlogiston aus dem Blute durch sich in die freye Luft gehen läßt; so verstattet auch das Wasser, daß das Phlogiston aus dem niedergeschlagenen Kalke durch dasselbe hindurch und in die atmosphärische Luft übergehen kann.

Die Resultate dieser Versuche fallen verschieden aus, nachdem die Auflösung mehr oder weniger gesättigt worden ist. Vielleicht hängen sie auch von andern Umständen ab.

Zu derselben Zeit, wie ich den dunkelblauen Niederschlag, mit dem ich obgedachte Versuche anstellte, erhielt, goß ich eine Quantität gesättigte Vitriolauflösung und eine andre Quantität saturirte Auflösung von der Perlasche in einem ofnen cylindrischen Gefässe unter einander und bemerkte, daß die ganze Mischung mit einmahl eine rothe Farbe bekam, ohne daß ich vorher die geringste blaue Farbe darinnen wahrnehmen konnte. Bisweilen sieht der Niederschlag weiß oder grau aus, besonders wenn man die Eisenauflösung in eine alkalische Auflösung schüttet. In diesem Falle ist die Farbe anfänglich ein ganz helles Blau, das aber nachgehends dunkler wird und sich zuletzt gar in eine rothe Farbe verwandelt.

Bey dem letztern von den vorbeschriebenen Versuchen ward die Luft phlogistisirt, sobald die Flüßigkeit, die man mit der Luft in Berührung brachte, die Farbe annahm, hingegen bey dem Versuche, welchen

chen ich gleich anführen will, ward sie angesteckt, sobald die Flüßigkeit ihre Farbe verlohr. Ich erwählte hiezu eine Quantität Salzgeist, der durch verschiedene Anschwängerungen gelb gemacht worden war, und nahm ihn diese Farbe mit der Schwefelleber wieder. Ich kehrte hierauf die Phiole, in der zugleich atmosphärische Luft mit befindlich war, mit ihrer Oefnung unterwärts und ließ sie so eine Woche stehen, bemerkte aber schon nach ein paar Tagen, daß der Salzgeist seine erstere gelbe Farbe wieder angenommen hatte; dabey war die Luft in einem so hohen Grade angesteckt, daß ein Maaß von derselben nebst einem von der Salpeterluft einen Raum von 1,9 Maaß erfüllten. Das Phlogiston, welches diese Würkung hervorbrachte, kam vermuthlich von der Schwefelleber her.

8. Von der Luft, die durch die Effluvien aus frischabgezogenen Wasser angesteckt ist.

Ohngeachtet unter den Scheidekünstlern als ein Grundsatz angenommen wird, daß sich Wasser mit Phlogiston nicht verbindet; so giebt man doch zu, daß das Wasser durch die Destillation etwas Brenzlichtes annimmt, wodurch es einen unangenehmen Geruch bekömmt, der sich wieder verliehrt, wenn es an die freye Luft gesetzt wird. Daß aber dieses flüchtige Principium Phlogiston ist, davon erhielt ich einen Beweis, wie ich die Luft damit in Berührung brachte.

Ich wählte zu diesem Versuche Wasser, das ich aus einem kupfernen Gefäß frisch abgezogen hatte und füllte eine Phiole damit halb voll. Als ich nun nach Monatsfrist die in der Phiole vorhandene Luft untersuchte, so fand ich sie so sehr phlogistisirt, daß ein Maaß davon und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1,32 Maaß einnahmen; da doch gleiche

Maasse

Maasse von eben der Salpeterluft und von der gewöhnlichen nur 1,22 Maaß Raum erfüllten.

Indessen könnte bey gegenwärtigem Falle der Verdacht entstehen, daß das Phlogiston vom Kupfer hergerührt habe. Allein ich machte zu der nämlichen Zeit einen ähnlichen Versuch mit Wasser, das ich aus einem gläsernen Gefässe abgezogen hatte, und erhielt gleichwohl grade dasselbe Resultat. Es befand sich diesesmahl mehr Luft und weniger Wasser in der Phiole, die Zeit aber, binnen der diese beiden Körper mit einander in Berührung gestanden hatten, war beinahe mit jener einerley. Das Probemaaß zeigte bey dieser Luft 1,26. Es ist wahrscheinlich, daß wenn man mehr Wasser und weniger Luft hiezu gebrauchte, aber beides längere Zeit zusammen stehen liesse, man alsdann ein Resultat erhalten möchte, welches die Meinung noch weit mehr begünstigen würde, daß Wasser durch die Verdunstung, ohne irgend einige Mittheilung von Substanzen, von denen man glaubt, daß sie Phlogiston enthalten, phlogistisirt werde. Dieser Versuch kommt übrigens mit jenen, die ich angeführt habe, wo die blosse Hitze eben die Würkung wie das Phlogiston äussert, vollkommen überein. Das Wasser könnte also in diesem Falle eben so, wie der Salpetergeist in vorigen Versuchen, Phlogiston enthalten und die Verdunstung in der Art der Verbindung dieser beiden Substanzen eine Veränderung hervorbringen, wodurch das Phlogiston geschickt gemacht würde, desto leichter in die Luft überzugehen.

Acht

Acht und zwanzigster Abschnitt.

Beobachtungen über die Verbesserung der Luft durch das Wachsthum der Pflanzen.

Aus verschiedenen Versuchen, von denen ich in dem ersten Bande meines Werks über die Luft Nachricht gegeben habe, erhellte, daß Luft, die durch Athemholen, Fäulung oder brennende Lichter angesteckt worden war, dadurch ganz unbezweifelt in hohem Grade wieder heilsam gemacht ward, daß einige Stengel von der Münze oder andre Pflanzen in ihr fortgewachsen waren. Zu gleicher Zeit führte ich auch einige Fälle an, wo ich zu meinem grossen Erstaunen bemerkt hatte, daß Luft, die, nach den Pflanzen, die darin wuchsen, zu urtheilen, hätte besser werden sollen, sich nicht nur gar nicht verbessert hatte, sondern einigemahl gar noch viel schlimmer geworden war *).

Daß sich Luft, in welcher Lichter verloschen sind, so weit verbessern läßt, daß diese wieder vollkommen gut darin fortbrennen, davon hatte ich in den Jahren 1771. und 1772. verschiedene Beispiele. Besonders ist mir in dem letztern Jahre kein einziger Versuch mißlungen **) und aus dem erstern erinnere ich mich auch nur eines einzigen Falles, den ich aber in meinem Werke nicht angeführt habe, theils weil er unter so vielen andern nur der einzige war und theils weil er sich leicht erklären ließ, ohne dem Schlusse, den ich damals aus dem Ganzen folgerte, Eintrag zu thun. Ich machte nämlich den Schluß, daß es sehr wahrscheinlich sey, daß der Schaden, der der Atmosphäre sowohl durch

das

*) Man sehe den 1. B. auf der 89. S. nach.

**) 1. B. S. 51.

das Athemholen so vieler Thiere, die sie einathmen, als auch durch die ungeheuren Massen vegetabilischer und animalischer Körper, die darin in Fäulung gehen, unaufhörlich zugefügt wird, wenigstens zum Theil durchs Pflanzenreich wieder ersetzt werde. Denn wenn eine Pflanze kränkelt, oder nur etliche Blätter davon abfallen und faulen, so wird die Verbesserung der Luft dadurch nicht allein gehindert, sondern es ist dieses zugleich eine Ursache, daß sie noch verderbter wird. Unterdessen machte ich aus einem einzigen mißlungenen Versuche nicht eher einen Schluß, sogar nicht einmahl zum Vortheil der Wahrscheinlichkeit meiner Hypothese, als das Jahr drauf, da mir aber zufälliger Weise kein einziger Versuch mißrieth.

Da mir es aber alle meine Versuche wahrscheinlich zu machen schienen, daß die Vegetation dahin abzwecket, die schädlichen Folgen des Athemholens, der Fäulung und der Entzündung brennbarer Körper dadurch zu hemmen, daß die Pflanzen das Phlogiston, welches sich durch die nurgedachten Processe der Natur in die Atmosphäre verbreitet, einsaugen: so hielt ich diesen Gegenstand *) „einer nähern Untersuchung besonders würdig, da er vielleicht die Lehre von der „Vegetation in ein grösseres Licht setzen könnte.„ Indessen habe ich mich seit der Zeit in so einer Lage und Verbindung befunden, daß ich die bereits angestellten Versuche bis zum Jahre 1777. nie habe wiederholen können; ohnerachtet ich die Sache immer nachgedacht und den Vorsatz genährt habe, meinen Untersuchungen über diesen Gegenstand noch eine weitere Ausdehnung zu geben.

Da ich vernommen hatte, daß verschiedene Personen auf dem festen Lande meine Versuche nicht mit eben

*) 1. B. S. 90.

eben so glücklichen Erfolge hatten nachmachen können; so nahm ich sie nochmals vor und, wie ich darin bereits einige glückliche Fortschritte gemacht hatte, so bekam ich von den Versuchen Nachricht, die Herr Scheele mit Bohnen angestellt hatte, und deren Resultate stets von den meinigen grade das Gegentheil gewesen waren. Dieses machte mich auf diese Sache im Frühling und Sommer des Jahrs 1778. noch aufmerksamer und ob ich gleich in der Fortsetzung meiner Untersuchungen unterbrochen ward, so stellte ich doch zu Anfange des Sommers eine grosse Menge Versuche an, die mir folgende Resultate gaben.

1. Die Versuche fielen dieses Jahr für meine vorige Hypothese meistentheils ungünstig aus. Denn ich mochte mit Luft, die durchs Athemholen, durch brennende Lichter oder durch irgend einen andern phlogistischen Proceß verderbt worden war, Versuche anstellen, so ward sie nicht verbessert, sondern vielmehr noch verschlimmert; und je länger ich die Pflanzen darin ließ; um desto mehr ward sie phlogistisirt. Ich stellte mit sehr vielen Pflanzen Proben an, als z. B. mit Stengeln von der Münze, mit Spinat, Sallat, Zwiebeln, Hünerdarm und noch mit einigen andern; allein ohne bessern Erfolg. Ich bediente mich dabey meistentheils der Methode, daß ich die Pflanzen mit ihren Wurzeln in eine mit Erde und Wasser angefüllte Phiole setzte, und sie alsdann durchs Wasser durch in den Cylinder brachte, worin die Luft, mit der die Untersuchung angestellt werden sollte, vorhanden war. Die cylindrischen Gefässe waren ohngefähr zehn Zoll hoch und zwey und einen halben Zoll weit.

2. Ich hatte verschiedene Beispiele, wo die Luft durch dieses Verfahren ganz unbezweifelt verbessert wor-

den war. Dieses bemerkte ich besonders bey Zweigen von Erdbeeren und einigen andern Pflanzen. Diese standen mit ihren Wurzeln in der Erde im Garten, und ich konnte sie in die mit Luft erfüllten Cylinder oder Phiolen, die gleich daneben standen, hineinbiegen. Ich hielt diese Methode des Versuchs für die allerbeste, weil die Pflanze auf die Art, in jeder Betrachtung, in ihrem natürlichen Zustande fortwuchs, ausser daß ein Theil vom Stamme unter Wasser, und ein Zweig in der in einem engen Cylinder versperrten Luft bleiben mußte.

3. Noch einige andere Beispiele, die eben so wenig in Zweifel zu ziehen waren, belehrten mich, daß die atmosphärische Luft durch dieses Verfahren nicht nur gar nicht verderbt, sondern sogar sehr verbessert worden war. Denn sie war zum Theil dephlogistisirt worden und litt daher von der Salpeterluft eine weit stärkere Verminderung, als zuvor. Dies war mir eine ganz unerwartete Erscheinung; weil ich bey dem Versuche keine weitere Absicht hatte, als nur zu untersuchen, ob die Luft würde angesteckt werden oder nicht. Herr Scheele fand bey seinen Versuchen mit den Bohnen allemal das Gegentheil.

4. In den meisten Fällen, wo die Pflanzen die Luft nicht verbesserten, waren sie entweder ganz offenbar kränklich, oder sie wuchsen doch wenigstens nicht fort und gedeyten nicht. Dies nahm ich besonders bey meinen ersten Versuchen, die ich in Leeds anstellte, wahr. Hinter die Ursache davon habe ich indessen nicht kommen können. Zwar bediente ich mich damals keiner durch Fäulniß angesteckten Luft, sondern begnügte mich bloß mit solcher, die durch mein eigen Athemholen oder durch brennende Lichter verderbt worden war; da freilich meine Pflanzen in einer durch die Fäulung thie-

thierischer Körper angesteckten luft am allerbesten fortkamen. Mit einer durch noch andre Verfahren, als durch Eisenfeilspäne und Schwefel oder durch Salpeterluft verderbten luft hatte ich vorher keinen weitern Versuch gemacht, als den letztern, von dem ich ausdrücklich versicherte *), daß er der Pflanze nicht schädlich war.

Indessen kränkelten die Pflanzen, auch in denen Fällen, wo sie am besten fortwuchsen. Dies merkte man an den Blättern, die gelb wurden und bey der geringsten Erschütterung abfielen; obgeachtet ich bey einigen Versuchen, als z. B. bey denen auf der 90. S. des 1. B. angeführten, keine eigentliche Ursache entdecken konnte, warum die luft nicht sollte verbessert worden seyn.

Uebrigens bleibt mir es immer noch wahrscheinlich, daß das Wachsthum gesunder Pflanzen, die in ihrem natürlichen Zustande fortwachsen, auf die luft, in der sie sich befinden, eine heilsame Würkung thut. Denn in Betracht des vielen Nachtheils, der den Pflanzen unter den Umständen, die mit diesen Versuchen verbunden sind, zugefügt wird; theils in Ansehung der grossen Aufmerksamkeit und mannichfaltigen Vorsicht, die bey Anstellung eines solchen Versuchs erfoderlich ist; sollte billig Ein offenbares Beispiel von einer unter diesen Umständen bewürkten Verbesserung der luft hundert andre Fälle, wo sie verderbt worden ist, aufwiegen. Mir sind keine Versuche bekannt, die grössere Sorgfalt erheischen. Besonders muß man alles, was die Fäulniß befördert, z. B. ein gelbes oder welkes Blatt ꝛc. in Zeiten bey Seite schaffen, ehe die luft dadurch angesteckt werden kann. Freylich verwendete ich auf meine Pflanzen diesesmahl nicht so viele Aufmerksamkeit, als damahls, da ich die Versuche

*) S. 117. des 1. B.

suche zum erstenmahl anstellte; ohngeachtet die Methode, die ich bey Untersuchung der Beschaffenheit der Luft anjetzo befolgte, weit genauer war, als irgend eine von denen, die ich zu Anfange meiner Beobachtungen über die Luft kennen lernte.

Die erste Salpeterluft erzeugte ich im Junius 1772. ihre Eigenschaft aber, daß sie zu einer sichern Probe der Richtigkeit der gemeinen Luft diene, entdeckte ich zwar auch in demselben Jahre, aber weit später. Meine ersten Versuche mit den Pflanzen machte ich aber schon im Jahr 1771. und nahm sie im Jun. 1772. nur von neuem vor. Nachdem ich auch bereits entdeckt hatte, daß die Salpeterluft zu einer Probe der Reinigkeit andrer Luftgattungen gebraucht werden könne; so verging doch noch einige Zeit, ehe ich auf eine Methode verfiel, mich derselben mit einiger Genauigkeit zu bedienen, ja ehe ich ein vollkommenes Vertrauen in sie setzte. Dies wird niemanden, der in dergleichen Dingen Erfahrung hat, oder überhaupt die menschliche Natur kennt, ausserordentlich vorkommen. Wir bezweifeln immer eine jede neue Erscheinung oder Hypothese, und dies um desto mehr, je neuer und wichtiger sie ist. Wir sind daher selten eher selbst überzeugt, bis wir erst eine Gelegenheit gehabt haben, andre zu überzeugen. Ich ward aber nicht eher als zu Ende des gedachten Jahres, da ich meine Versuche mit den Pflanzen schon beinahe geschlossen hatte, von dem wichtigen Nutzen der Salpeterluft völlig überführt. Es ist daher zu merken, daß ich mich dazumahl keiner andern Proben bediente, als die ich vormahls schon gebraucht hatte, nämlich des Brennens der Lichter und des Athemholens der Mäuse. In dem Gebrauche dieser Proben hatte ich mir eine so grosse und so unglaub-

glaubliche Geschicklichkeit erworben und wußte sie mit so vieler Richtigkeit anzuwenden, daß es sowohl meinen Freunden als mir selbst viel Unterhaltung und Vergnügen gewährte. In allen diesen Geschäften begnügte ich mich aber mit den weit unzuverläßigern Methoden, die Reinigkeit der Luft zu bestimmen und bediente mich der bessern, die ich erst kürzlich entdeckt hatte, nur wenig, ob ich sie gleich nicht gänzlich vernachläßigte; besonders in wichtigen Fällen nicht, wie aus der 88. 89. 90. u. f. S. des 1. B. erhellet.

Nach dem was ich bereits angemerkt habe, halte ich es für unnöthig, hier alle besondere Umstände, die sich in den Fällen ereigneten, wo eine schädliche Luftart durch das Wachsthum der Pflanzen nicht wieder hergestellt ward, anzuführen. Desto wichtiger wird es aus der obgedachten Ursache seyn, mich über diejenigen Fälle, wo der Erfolg glücklich ausfiel, so weitläuftig als möglich auszubreiten.

Ich brachte den 28. May einen Stengel von einem Erdbeerenstocke in einem Cylinder mit Luft, die zum Theil durch brennende Lichter und zum Theil auf andre Art so lange verderbt worden war, bis ein Maaß davon und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1,62 Maaß einnahmen. Am 10. Jun. war diese Luft in so weit wieder verbessert, daß, da ich sie auf eben die Art wieder untersuchte, die Probemaasse 1,4 waren; es löschte auch ein Licht nicht gleich darin aus.

Eine Quantität Luft, die in einem hohen Grade so schädlich war, daß sie am 23. Jun. von der Salpeterluft nicht die allergeringste Verminderung litt, war von einem Erdbeerenstengel in so weit wieder unschädlich gemacht worden, daß ein Maaß von derselben und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1,62 Maaß er-

erfüllten. (Die Luft war dadurch angesteckt worden, daß anfänglich Lichter in ihr gebrannt hatten und dann, daß Pflanzen, die ich darin verschlossen hatte, vielleicht in Fäulung gegangen waren.

Zu der nämlichen Zeit ward auch eine andre Quantität Luft, die gleichfals sehr schädlich gewesen und in der ein Stengel Wintersaturey eben so lange fortgewachsen war, in so weit wieder verbessert, daß gleiche Maasse von dieser und von der Salpeterluft einen Raum von 1, 64 Maaß einnahmen.

Den 1. Jul. fand ich die Luft in einem Cylinder, worin ein Licht ausgelöscht war und in die ich am 23. Jun. einen Erdbeerstengel gebracht hatte, der darin fortgewachsen war, so sehr verbessert, daß die gleichen obgedachten Maasse einen Raum von 1, 24 Maaß erfüllten; da gleiche Maasse von der Salpeterluft und von der freyen Luft im Garten 1, 3 Maaß einnahmen.

Luft, die so schädlich gewesen war, daß das Probemaaß am 1. Julius 1, 64 Maaß angezeigt hatte, in der aber indessen ein Erdbeerstengel fortgewachsen war, befand sich am 5. desselben Monats von solcher Beschaffenheit, daß das Probemaaß 1, 56 Maaß andeutete.

Zu eben der Zeit fand ich, daß eine andre Quantität Luft, in der ein Licht ausgelöscht war (wodurch sie so sehr angesteckt worden war, daß gleiche Maasse von derselben und von der Salpeterluft einem Raum von 1, 44 Maaß einnahmen,) und in der seit dem 1. desselben Monats ein Stengel Petersilie, welcher aber im Verhältniß der Grösse des Gefässes sehr klein war, gestanden hatte, in so weit wieder besser geworden war, daß das Probemaaß bey angestellter Untersuchung 1, 29 Maaß betrug. Bey einer andern Quantität von der

näm-

nämlichen Luft, in der ein Erdbeerstengel eben so lange fortgewachsen war, zeigten die Maasse 1, 34 Maaß an.

Es ist zu merken, daß die Pflanzen bey allen diesen Versuchen in der Erde im Garten standen. Ich habe nur einen einzigen Fall gehabt, wo die Luft unter andern Umständen, obzwar nicht beträchtlich, verbessert worden war.

Von Luft, in der ein Licht ausgelöscht und hierauf eine junge Bohne sieben Tage lang fortgewachsen war, nahm ein Maaß mit einem gleichen Maaß Salpeterluft vermischt, am 6. Jul einen Raum von 1, 385 Maaß ein; da von der gemeinen und von der nämlichen Salpeterluft das Maaß 1, 275 Maaß betrug. Bey solcher Luft, in der ein Licht verloschen war, war das gewöhnliche Probemaaß, wie ich schon vorher angemerkt habe, 1, 44 Maaß. In allen andern Fällen, wo ich Bohnen in gesperrter Luft fortwachsen ließ, hatte sich die Luft eher verschlimmert als verbessert.

Bey allen Versuchen, wo die atmosphärische Luft durch die Vegetation verbessert ward, standen die Pflanzen mit ihren Wurzeln in der Erde, einige biegsame Zweige aber hatte ich krumm gebogen und durch Wasser in die Cylinder mit der Luft gebracht. Ich erlangte dabey den Vortheil, daß ich nicht den ganzen Zweig durchs Wasser zu ziehen brauchte; sondern ich deckte nur einen Cylinder mit seiner Oefnung darüber und goß alsdann Wasser in den Napf, worin das cylindrische Gefäß stand, um dadurch alle Gemeinschaft mit der äussern Luft abzuschneiden. Daß aber dieser Handgrif auch würklich eine Absonderung der im Cylinder vorhandenen Luft von der äussern bewürkte, zeigten die Resultate derjenigen Versuche, bey denen die im Cylinder vorhandene Luft besser

als

als die äussere war, hinreichend. Man kann sich daher auf diese Methode bey den vorhergehenden Versuchen verlassen.

Der erste Fall, wo die gemeine Luft durch die Vegetation schien verbessert worden zu seyn, ereignete sich den 16. Jun. da ich die Luft, in der ganz verschiedene Stengel von Erdbeerstauden seit dem 11. desselben Monats gestanden hatten, untersuchte. Denn obgleich diese beiden Pflanzen nur sehr spärlich fortgewachsen waren und auch ihre Blätter nicht sehr ausgebreitet hatten; so bemerkte ich doch, daß die Luft eher besser als schlimmer geworden war. Indessen ging die Verbesserung nicht so weit, daß ich der Sache hätte ganz gewiß seyn können. Den Tag drauf aber nahm ich wahr, daß die Luft in einem andern Cylinder, unter den nämlichen Umständen, wie die vorige, zuverläßig besser, als gemeine Luft war. Ich würde aber auch hieraus noch keinen allgemeinen Schluß gefolgert haben, wenn ich nicht durch weit entscheidendere Beobachtungen Bestätigung erhalten hätte.

Unterdessen erhielt ich am 21. Jun. einen augenscheinlichen Beweis von der Verbesserung einer Luft, in der eine Pflanze wächst. Es war ein Stengel von der Wintersaturey, der seit dem 16. desselben Monats in dem cylindrischen Gefässe fortgewachsen war. Die Verbesserung dieser Luft, die ich auf die gewöhnliche Art gemessen hatte, war in dem Verhältniß, wie 1, 275 zu 1, 375. Ich hatte Luft genug, um drey Proben machen zu können, die aber alle einerley Resultat gaben.

Am 26. Jun. fand ich gemeine Luft, in der ein Stengel Petersilie seit dem 16. desselben Monats fortgewachsen war, so rein, daß ein Maaß von derselben

und

und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1, 14 Maaß einnahmen, da zu gleicher Zeit gleiche Maasse von der besten atmosphärischen und von der nämlichen Salpeterluft, wie ich sie maß, einen Raum von 1, 29 Maaß erfüllten. Ich brachte daher den Stengel sogleich wieder in diese Luft und untersuchte sie alsdann den 6. Julius wiederum, da ich sie denn noch weit reiner fand, daß auch das Probemaaß just 1. zeigte. Dieses Resultat war gewiß sehr einleuchtend und merkwürdig.

Gemeine Luft aus einem Cylinder, worin ein Erdbeerenstengel seit dem 17. Jun. fortgewachsen war, fand ich am 29. desselben Monats so rein, daß das Probemaaß 1, 18 Maaß betrug, da zu eben der Zeit die Probe mit gemeiner atmosphärischer Luft 1, 3 war. Eine andre Quantität gemeine Luft, in der ein Stengel von Wintersaturen eben so lange gestanden hatte, war an dem nämlichen Tage in gleicher Verhältniß besser geworden. Es fand sich aber in dem Cylinder, worin diese Luft war, ein wenig grüne Materie, die, wie sich in der Folge zeigen wird, bey einer freyen Erzeugung der reinsten Luft gewöhnlich zum Vorschein kommt.

Wenn man die vorhergehenden Beobachtungen alle wohl erwägt, so glaube ich nicht, daß man noch zweifeln werde, daß in der Haushaltung des Pflanzenreichs etwas vorhanden seyn müsse, oder daß die Vegetation wenigstens von etwas begleitet zu seyn pflege, welches zu Verbesserung der Luft, in der Pflanzen fortwachsen, abzielet; man mag übrigens für die nächste Ursache dieser Würkung annehmen, daß die Pflanzen die phlogistische Materie als einen Theil ihrer Nahrung einsaugen, oder daß sich das Phlogiston mit den

Aus-

Ausdünstungen, die aus den Pflanzen beständig aufsteigen, verbindet. Dieser letztern Meinung wäre ich eher geneigt beizutreten, als der erstern.

Die Würkung, welche eine Pflanze bloß dadurch auf die Luft thut, daß sie in ihr fortwächst, ist von jener, die durch die Ausdünstung der Blume und vielleicht noch durch andre besondre Theile der Pflanze hervorgebracht worden war, gar sehr unterschieden. Die alten Scheidekünstler behaupteten, daß der Geruch eine Anzeige von Phlogiston sey und ich bemerke würklich, daß die wohlriechendsten Blumen grade diejenigen seyn, welche die Luft mehr anstecken, als ich vermuthet hatte. Nichts riecht lieblicher als eine Rose, und dennoch ist ihr angenehmer Duft der Luft, in die man sie verschliesset, nichts weniger als zuträglich.

Ich verschloß am 25. Jun. eine gefüllte rothe Rose in ohngefähr vier Unzen Maaß atmosphärische Luft, indem ich einen kleinen gläsernen Cylinder, der im Wasser stand, drüber deckte. Den Tag darauf fand ich die Luft so sehr angesteckt, daß ein Maaß von derselben und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1, 75 Maaß einnahmen. Daher ich nicht zweifle, daß wenn man ein Thier in diese Luft gebracht hätte, es sogleich darin würde umgekommen seyn. Den dritten Tag war das Probemaaß 1, 9. und den vierten etwas mehr. Dem ohngeachtet schien die Rose, wie ich sie wieder herausnahm, nichts von ihrem lieblichen Geruche verlohren zu haben.

Neun und zwanzigster Abschnitt.

Von der Beschaffenheit der in den Blasen des Meergrases verschlossenen Luft.

Ich ward in meiner Hypothese, daß die atmosphärische Luft durch die Vegetation einen höhern Grad von Reinigkeit erhalte, bestärkt, da ich entdeckte, daß die in den Blasen des gemeinen Meergrases befindliche Luft ungemein viel besser, als die gemeine äussere Luft ist. Es war dieses eine Beobachtung, die ich vorigen Sommer in Lymington zufälliger Weise und wider Vermuthen machte. Ich wünschte aber wohl, daß einige Naturforscher, die an der See wohnen, diesen Umstand weiter untersuchen möchten, um dadurch sowohl den Ursprung der Luft als auch die besondre Haushaltung der Pflanze, in der diese Luft befindlich ist, zu entdecken. Es könnte dieses vielleicht zu fernerer Kenntniß von dem Baue der Pflanzen überhaupt führen.

Ehe ich aber diese Beobachtungen mittheile, will ich meinen Lesern erinnerlich machen, daß ich ehemals schon auf die in den Höhlungen gewisser Pflanzen vorhandene Luft, besonders auf die, welche sich in der Sennesstaude und in den Stengeln von den Zwiebeln befindet, aufmerksam gewesen bin. In diesen beiden Fällen aber fand ich, so weit ich davon urtheilen konnte, zwischen dieser Luft und zwischen der atmosphärischen keinen Unterschied. Weil es eine unwichtige Beobachtung war, so setzte ich sie noch weiter fort und glaubte, daß die äussere Luft leicht in die Höhlungen dieser Pflanzen eindringen, also kein grosser Unterschied in der Beschaffenheit entstehen könne. Allein ich entdeckte den vergangenen Sommer in zwey andern Fällen doch, daß

die

die auf die nur gedachte Art verschlossene Luft der äussern an Reinigkeit weit nachzusetzen war.

Die Luft, welche ich aus den Stengeln der gemeinen Schwerdtlilie, (ich glaube, man nennt sie so) die im Wasser wächst, herausdruckte, war von solcher Beschaffenheit, daß ein Maaß davon und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1, 5 Maaß einnahmen. Luft aus dem Innern einer Pflanze, die wie Schierling aussah, war sogar noch schlechter, als die nur gedachte; denn ich fand das Probemaaß bey angestellter Untersuchung auf 1, 75.

Ich war daher eher geneigt, zu glauben, daß wenn man die in den Höhlungen der Pflanzen vorhandene Luft genauer untersuchte, man sie gewiß allemahl schlechter als die äussere atmosphärische finden würde; besonders dann, wann die Pflanze nur im allermindesten kränklich wäre. Denn weil sich das Phlogiston bey der geringsten Neigung zur Krankheit entbindet, so könnte die in solchen Höhlungen befindliche Luft davon leicht angegriffen werden; und da in diesen hohlen Theilen kein sichtlicher Luftwechsel statt hat, so möchte diese Luft wahrscheinlicher Weise wohl lange Zeit angesteckt bleiben. Ist aber die Pflanze vollkommen gesund und schluckt sie das Phlogiston aus der an sie stossenden Luft ein, so sollte ich auch wiederum glauben, daß die in diesen Höhlungen vorhandene Luft (sie möchte nun da hineingekommen seyn, woher sie nur wollte) auf diese Art gereinigt werden und sich also dem Zustande einer dephlogistisirten Luft nähern müßte. Vielleicht ist dies mit der Luft in den Blasen des Meergrases der Fall. Ich wünschte freilich von dem Ursprunge dieser Luft näher unterrichtet zu seyn. Denn da einige Pflanzen ganz unterm Wasser wachsen; so scheint es nicht, daß

die-

diese Luft jemahls atmosphärische gewesen sey, sondern daß sie vielmehr in der Pflanze selbst erzeugt worden.

Von diesem Meergrase habe ich dreyerley Arten angetroffen. Die erste, welche ich für die Seeeiche halte, trägt Blasen, die, wenn sie zum völligen Wachsthum gelangt sind, einen halben Zoll im Durchmesser und beinahe eine eyförmige Gestalt haben. An der andern sind die Blasen ganz rund und haben ohngefähr einen viertel Zoll im Durchschnitt. Die dritte Art trägt auch Blasen, die aber grösser sind, als die vorhergehenden. Diese Blasen werden durch den Raum gebildet, den die beiden Häute, aus denen die ganze Pflanze besteht, und die daher fast wie ein Haarzopf aussieht, zwischen sich lassen. Eine solche Blase ist völlig so breit, wie die Schwerdtlilie, ja eher noch länger als breit.

Die erste Art findet sich bey Lymington am Ufer des Meeres sehr häufig. Die ersten, die ich von diesen Pflanzen auflas, hatten schon geraume Zeit am Ufer gelegen; die Blasen waren daher sehr harr und zerbrechlich. Die darin vorhandene Luft fand ich mit der atmosphärischen völlig von einerley Beschaffenheit. Nachhero aber, nämlich am 25. Julius, traf ich zufälliger Weise eine Menge von diesen Pflanzen an, die die See nur eben ausgeworfen hatte und die noch naß und die Blasen weich waren. Als ich sie hierauf unter Wasser öfnete und die Luft prüfte; so bemerkte ich, daß ein Maaß von derselben und eins von der Salpeterluft nur einen Raum von einen Maasse einnahmen; da doch das Probemaaß mit der gemeinen Luft, die ich auf gleiche Art untersuchte, 1, 3. betrug.

Diese Reinigkeit übertraf meine Erwartung so sehr, daß ich, aller bey diesem Versuch angewandten

Vor-

Vorsicht ohngeachtet, auf den Verdacht gerieth, daß ich vielleicht bey der Mischung der beiden Luftgattungen etwas Luft entwischen lassen, ohne es gewahr worden zu seyn. Ich beharrte auch einige Zeit auf diese Meinung, weil ich die Luft aus einigen Blasen von der obbeschriebenen größten Art nichts besser als die äussere Luft fand; ohngeachtet ich die Pflanzen mit eigner Hand mit sammt den Wurzeln herausgerissen hatte. Allein verschiedene von diesen Blasen waren schon alt und sahen schwarz aus. Denn weil sie auf einem Ufer wuchsen, das, selbst zur Zeit der Fluth, von der See nicht gänzlich bedeckt ward, so waren die Blasen nicht immer naß und also mochte wohl die innere Luft mit der äussern Gemeinschaft gehabt haben. Hatten nun die Blasen innerlich gar schon angefangen in Verwesung zu gehen, so konnte die in denselben vorhandene Luft dadurch leicht angesteckt und verderbt worden seyn.

Am 29. Jul. sammlete ich eine Quantität Meergras, sowohl von der Art mit den größten Blasen, als auch von der andern, die die kleinsten hat; in diesen letztern war dazumahl die Luft von der äussern nicht verschieden. Unter den grossen Blasen sonderte ich die schwarzen von den übrigen ab, drückte alsdann die Luft aus den schwarzen heraus und bemerkte, daß ein Maaß davon und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1, 2 Maaß erfüllten; da hingegen das Probemaaß mit der Luft aus den übrigen Blasen, die nicht schwarz aussahen, 1, 06 Maaß anzeigte.

Diese Beobachtungen fielen immer noch zum Vortheil der grössern Reinigkeit der in diesen Blasen vorhandenen Luft aus. Allein ich verfiel auf mei-

ne

ne erstern Zweifel wieder; da ich gleich nachher fand, daß die Luft in den Blasen einiger dieser Pflanzen, die ich ganz frisch und naß am Strande aufgelesen hatte, von der atmosphärischen gar nicht verschieden war *). Hätte ich dieses Meergras gleich Anfangs angetroffen, so würde ich damit gewiß keine weitere Untersuchungen angestellt haben. Da ich aber von meinen vorhergehenden Versuchen verschiedene Resultate erhalten hatte; so beschloß ich, die Nachbarschaft des Meeres nicht eher zu verlassen, bis ich über meine Zweifel beruhigt wäre. Ich ging daher nochmahls ans Ufer und zwar zur Zeit der Ebbe, und sammlete von solchem Meergrase ein, das auch zu der Zeit noch im Wasser stand. Dieses konnte also niemahls trocken gewesen seyn und daher die in den Blasen befindliche Luft mit der atmosphärischen nie Gemeinschaft gehabt haben. Von diesen Pflanzen trug ich nur solche, die mir noch frisch und jung zu seyn schienen, und zwar in Menge, ein. Ich hatte also zu verschiedenen Versuchen Luft im Vorrathe. Da ich auch überdies entschlossen war, bey den Resultaten dieser Versuche stehen zu bleiben, so schritt ich mit möglichster Vorsicht zur Untersuchung und fand durch drey unterschiedene Prüfungen, daß ein Maaß von dieser Luft und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1, 1 Maaß erfüllten; da zur nämlichen Zeit eine gleiche Mischung der äussern und der salpeterartigen Luft 1, 35 Maaß betrug.

Ich hätte gewünscht, die in diesen Seepflanzen vorhandene Luft, von der ersten Bildung der Blasen an,

*) Ich hätte erwägen sollen, daß sich dieses Meergras vielleicht schon seit langer Zeit nicht mehr in Vegetation befunden haben konnte; ohngeachtet es naß war, weil es die See erst kürzlich ausgeworfen hatte.

an, zu verschiedenen Jahreszeiten u. s. w. prüfen zu können. So aber muß ich dies der Untersuchung derjenigen, die dazu bequemere Gelegenheit haben, überlassen.

Dreyßigster Abschnitt.

Von der Eigenschaft des grossen rauchen Weiderichs, die Luft zu verschlucken.

Unter den verschiedenen Pflanzen, mit denen ich verwichenen Sommer Versuche gemacht habe, ist mir auch eine vorgekommen, welche die merkwürdige Eigenschaft besitzt, eine jede Luftgattung, der man sie aussetzt, in grosser Menge zu verschlucken. Es ist das Epilobium hirsutum Linn. oder der grosse rauche Weiderich, eine Sumpfpflanze. Die Methode, welche ich bey diesem Versuche befolge, ist diese: Ich stelle den Cylinder, worin die Luft ist, mit seiner Mündung ins Wasser, worin die Pflanze wächst, und damit er grade stehen bleibt, so binde ich ihn an einen Stock, den ich in den Boden des Sumpfs stecke. Alsdann biege ich die Pflanze unters Wasser und bringe solchergestalt die obern Theile von ihr in den Cylinder hinein.

Ich bemerkte sogleich, daß die gemeine Luft, in die ich die Pflanze nach dem eben beschriebenen Verfahren brachte, ansehnlich vermindert und schädlich gemacht ward. Da ich aber nach einem von den cylindrischen Gefässen wohl in acht Tagen nicht gesehen hatte, so erstaunte ich nicht wenig, wie ich fand, daß beinahe die Hälfte von der ganzen Quantität Luft verschluckt worden war; denn so hoch war das Wasser im

Cy-

Cylinder gestiegen. Sonst pflegt sich die Vermindrung der Luft, wenn sie, wie ich annehme, vom blossen Phlogiston, wie z. B. bey dem Processe mit den Eisenfeilspänen und Schwefel, oder bey der Verkalkung der Metalle u. s. w. verursacht wird, nicht über ein Viertel der ganzen Quantität zu erstrecken. Weil ich unterdessen doch in der Meinung stand, daß ich vielleicht auf die anfänglich im Cylinder vorhanden gewesene Quantität Luft nicht gehörig Acht gegeben haben möchte; so wiederholte ich den Versuch in einen Cylinder, der zehn Zoll hoch und einen Zoll weit war. Allein ich bemerkte nach Verlauf einiger Zeit, daß die Vermindrung, ganz ausser allen Zweifel, mehr als ein Viertel betrug. Um also die Untersuchung noch weiter zu treiben, so brachte ich andre dergleichen Pflanzen in Cylinder, die neun Zoll hoch und $2\frac{1}{4}$ Zoll weit waren und davon ich den einen mit entzündbarer, den andern aber mit Salpeterluft gefüllt hatte.

Nach Verlauf von vierzehn Tagen untersuchte ich die Beschaffenheit sowohl der Pflanzen, als auch der Luft, in der sie standen und nahm folgendes wahr: Die Pflanze, die in dem mit gemeiner Luft gefüllten Cylinder, der zehn Zoll hoch und einen Zoll weit war, überhaupt gerechnet, einen Monat eingeschlossen gewesen war, hatte sieben Achtel von der im Cylinder vorhandenen Luft verschluckt. Sie sah dabey ganz gelb und abgestorben aus. Ohngeachtet sie aber schon geraume Zeit so beschaffen gewesen war; so hatte sie die Luft dennoch immerfort absorbirt.

Die Pflanze, welche in einem von den grössern Cylindern nur etwan vierzehn Tage in gemeiner Luft versperrt gewesen war, sah ganz grün aus und hatte drey Viertel von der Luft verzehrt.

Von einer andern dergleichen Pflanze, die in einem Cylinder von eben der Grösse, der mit entzündbarer Luft angefüllt war, gestanden hatte, war ein Drittel von der Luft verschluckt worden; die noch übrige Luft schien aber (wie ich sie aus dem Cylinder heraus ließ) noch immer so entzündbar zu seyn, als sie es vorher war. Die Pflanze sah grün aus.

Die Pflanze in der Salpeterluft war gelb und abgestorben, hatte aber doch ein Drittel von der Luft verzehrt.

Ich war genöthigt, die Pflanzen in diesem Zustande zu verlassen und meine noch übrigen Versuche mit Pflanzen bis zu einer Reise nach der Seeküste zu versperen. Indessen erhielt ich von ihrer Beschaffenheit von Zeit zu Zeit Nachricht. Aus denselben erhellte, daß die Luft immerfort so vermindert ward, daß die in dem engen Cylinder befindliche gemeine Luft nur noch ein Zehntel ihrer ursprünglichen Quantität; die entzündbare nur ein Siebentel des Ganzen und die in den übrigen cylindrischen Gefässen beinahe in gleichem Verhältniß betrugen. Weil der Sommer aber sehr trocken war, so fehlte es zuletzt am Wasser, folglich drang die äussere Luft in die Gefässe ein. Ich bedaure besonders, daß ich keine Gelegenheit gehabt habe, den Zustand der entzündbaren Luft in der letzten Stufe ihrer Vermindrung zu beobachten.

Da ich bemerkte, daß diese Pflanze so viele Luft einsaugt, so war ich begierig zu wissen, wo die Luft hinkommt, ob sie von der Pflanze in ihre Substanz aufgenommen, oder nur bloß durch dieselbe durchgeführt werde. In dieser Absicht setzte ich eine solche Pflanze mit Wurzel und aller dran hängenden Erde in einen Cylinder, bog die Pflanze ein wenig und gab dem Cy-

lin-

linder eine solche Richtung, daß er mit seiner Mündung nur eben in einem Napfe unter Wasser stand. Ob sich nun die Pflanze gleich in einer unbequemen Stellung befand, so kam sie dennoch recht gut fort, weil ich sie gestützt hatte und weil sie sich vermöge ihres natürlichen Wuchses selbst in die Höhe richtete.

Etwas Luft war zuverläßig durch die Pflanze abgeleitet worden, aber bey weiten nicht so viel, als ich mir in Betracht der Quantität Luft, die die Pflanze, wie ich glaube, in gleicher Zeit, wenigstens dann, wann sie sich in ihrer freyen und natürlichen Stellung befunden hätte, würde eingesogen haben, vermuthen war. Die Luft, welche ich auf diese Art auffammmlete, war fast gänzlich phlogistisirt; und so war auch der Rest von der gemeinen Luft, welche die Pflanze absorbirte, allemahl beschaffen.

Weil ich noch gern untersuchen wollte, ob die Pflanze in der nur gedachten lage und wenn sie mit ihrer Wurzel in einem Cylinder mit Wasser stünde, die Luft auch so verschlucken würde; so bog ich sie an ihrem obern Theile noch einmahl und deckte alsdann einen Cylinder mit gemeiner Luft, der in einem andern Geschirre mit Wasser stand, darüber. Allein die Pflanze wollte sich nicht so übel behandeln lassen und fing daher an, nach und nach einzugehen; daher der Versuch ohne Erfolg blieb.

Es würde sich in der That der Mühe verlohnen, sowohl zwischen den Umständen, unter denen die Luft verschluckt wird, als auch zwischen jenen, wo sie bis auf einen gewissen Grad vermindert wird, einen Vergleich anzustellen; um dadurch diejenigen Umstände, die alle Fälle mit einander gemein haben, zu bestimmen und die eigentliche Ursache dieser Erscheinung zu ent=

entdecken. Das Wasser und noch einige andre Flüssigkeiten besitzen einigermassen diese Eigenschaft. Es ist dieses auch den Naturkündigern schon längst bekannt gewesen. Sie haben aber auf die Beschaffenheit oder chemischen Eigenschaften der Luft nicht gehörig Achtung gegeben. Ich entdeckte sie im Terpentinöl in höherm Grade *) und der vortrefliche Physiker, der Herr Abt Fontana, in noch höherm in den Holzkohlen. Indessen scheint die gedachte Pflanze die nämliche Eigenschaft in so hohem Grade als die Holzkohlen zu besitzen; nur daß zu Hervorbringung dieser Würkung bey ihr mehr Zeit erfodert wird. Ich habe mir vorgesetzt, bey erster vortheilhafter Gelegenheit diese Materie weiter zu untersuchen. Für der Hand fällt mir keine Muthmassung bey, die ich für wehrt halte dem Publicum mitgetheilt zu werden.

Ein und dreyßigster Abschnitt.

Vom Wachsthum der Pflanzen in dephlogistisirter Luft, mit dem in andern Luftgattungen verglichen.

Daß Pflanzen in dephlogistisirter Luft nicht so gut als in gemeiner fortwachsen, wird man als einen Beweis für die Hypothese, daß der der Atmosphäre durchs Athemholen und Fäulung zugefügte Schade durch die Vegetation wieder ersetzt werde, ansehen können. Der einzige Versuch, dessen Resultat ich auf der 335. Seite meines dritten Bandes angezeigt habe, bewog mich zuerst, so etwas zu muthmassen. Durch verschiedene andere Versuche, die ich im April 1777. angefangen

*) Man sehe die 92. S. des dritten Bandes.

gen und während des folgenden Sommers gelegentlich fortgesetzt habe, bin ich aber seitdem von dieser Wahrheit vollkommen überzeugt worden.

Da ich gern näher bestimmen wollte, was sich bey Pflanzen, die in Luft stehen, welche in Ansehung des Phlogistons so sehr als möglich verschieden ist, in ihre Vegetation für ein Unterschied zeigen würde; so wählte ich zu diesem Behufe drey Stöcke von der Münze. Diese setzte ich mit ihren Wurzeln in Phiolen, die alle mit einerley Brunnenwasser, das schon einige Zeit an der freyen Luft gestanden hatte, angefüllt waren. Ueber den einen Stock deckte ich einen Cylinder mit gemeiner Luft, über den andern einen mit dephlogistisirter und über den dritten einen mit solcher Luft, die schon einige Monate vorher durch Salpeterluft phlogistisirt worden war. Diese letztere war so beschaffen, daß ein Maaß davon und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1,75 Maaß einnahmen. Dies that ich im April. Den 12. May sah ich wiederum nach meinen Pflanzen und fand, daß die in der dephlogistisirten Luft ganz besonders gut und weit besser als die andre in der gemeinen Luft fortgewachsen war. Derjenige Stock hingegen, der in der dephlogistisirten Luft gestanden hatte, sah sehr kränklich aus.

Den 26. desselben Monats untersuchte ich diese Pflanzen abermahls, bemerkte aber fast gar keine Veränderung an ihnen. Ich prüfte daher die Beschaffenheit der Luft und fand, daß die phlogistisirte sich nicht merklich verbessert hatte, ohngeachtet die Pflanze so gut darin fortgewachsen war. Die dephlogistisirte war angesteckt, welches ich einigen Blättern, die an der Pflanze in Fäulniß gegangen waren, zuschrieb. Auf die gemeine Luft hatte ich nicht Achtung gegeben.

Am

Am 7. Junius stellte ich mit 6 Stöcken von der Münze Untersuchung an. Drey davon waren, wie ich glaube, etliche Wochen in dephlogistisirter und die übrigen drey eben so lange und übrigens unter einerley Umständen, in atmosphärische Luft fortgewachsen. Ich bemerkte, daß in allen drey Fällen das äussere Ansehen den Vorzug des Wachsthums der Pflanzen in der atmosphärischen Luft entscheidend bewies; denn die neuen Schosse waren zweymahl so lang als bey den andern und die Pflanzen sahen auch sonst nach Verhältniß gesund aus.

Ich begehre eben nicht zu behaupten, daß diese Beobachtungen zu Bestimmung der Streitfrage hinreichend seyn; indessen scheinen sie doch wahrscheinlich zu machen, daß die Pflanzen aus der dephlogistisirten Luft nicht die Nahrung erhalten, die ihnen die atmosphärische darbiethet. Ich gebe sogar zu, daß sie den Pflanzen in andrer Betrachtung schädlich werden kann. Ja sogar Herr Scheele, der sonst behauptet, daß die Vegetation auf die Luft die nämliche Würkung, wie das Athemholen thut, gesteht doch, wie ich sehe, daß Pflanzen in dephlogistisirter Luft nicht so gut, als in atmosphärischer fortkommen.

Zwey und dreyßigster Abschnitt.

Vom Wachsthum solcher Pflanzen, die mit ihren Blättern in fester Luft und mit ihren Wurzeln in Wasser, das mit fester Luft angeschwängert ist, stehen.

Zu eben der Zeit, da ich über den Unterschied des Wachsthums solcher Pflanzen, die sich theils in de-

dephlogistisirter und theils in gemeiner Luft befanden, Beobachtungen machte, stellte ich auch noch etliche Versuche über das Wachsthum andrer, die ich mit ihren Blättern in feste Luft gesetzt hatte, an: ohngeachtet ich schon aus den auf der 303. u. f. S. des 3. Buchs angeführten Versuchen vollkommen überzeugt war, daß diese Luftgattung allen darin wachsenden Pflanzen ungezweifelt schädlich ist. Ich trug zugleich auch Verlangen, die Würkung der entzündbaren Luft auf die Vegetation nochmahls zu untersuchen.

Ich setzte daher zu der nämlichen Zeit, nämlich im April 1777. einen Stengel von der Münze in eine Phiole, in der ein Gemisch aus einem Drittel fester und zwey Drittel gemeiner Luft befindlich war und ließ nur ein einzigmahl von neuem feste Luft hinein (weil ich fand, daß die vorige vom Wasser verschluckt worden war). Ich entdeckte hierauf am 3. May auf verschiedenen Blättern der Pflanze hie und da schwarze Flecken; ja zu Ende derselben Woche war sie fast durchgehends schwarz geworden und ganz offenbar eingegangen. Sie war auch überhaupt nicht weiter gewachsen.

Zu eben der Zeit setzte ich eine andre solche Pflanze in einen Cylinder, der halb mit neugemachter entzündbarer und halb mit gemeiner Luft angefüllt war; allein sie starb sogleich darin ab. Indessen belehrten mich doch nachherige Versuche, daß die Pflanzen eine grössere Portion von entzündbarer, als von fester Luft vertragen können. Es läßt sich daher aus dem Umstande, daß Pflanzen in einer gewissen Portion fester Luft bloß fortleben, nicht schliessen, daß diese Luftgattung vor sich selbst ihren Wachsthum befödere.

Die wenigen Versuche, die ich zur Zeit der Her-

aus-

ausgabe meines letztern Bandes zu machen Gelegenheit hatte, bestimmten mein Urtheil über die Würkung des mit fester Luft angeschwängerten Wassers auf die Wurzeln der Pflanzen nicht. *) Hingegen die vielen Versuche, die ich seitdem in den Jahren 1777. und 1778. angestellt habe, haben auch nicht den geringsten Zweifel bey mir übrig gelassen, daß dergleichen Wasser den darin wachsenden Pflanzen nicht nur schädlich ist, sondern sie endlich gar zerstört. Wenigstens ist dies mit der Münze der Fall; denn mit andern Pflanzen habe ichs nicht versucht.

Am 28. May setzte ich drey Stöcke von der Münze mit den Wurzeln in Phiolen, worin mit fester Luft angeschwängertes Wasser war. Drey andre dergleichen Pflanzen stellte ich mit ihren Wurzeln zwar auch in solches Wasser, es war aber nicht imprägnirt. Ich befand mich bey diesen Versuchen, so wie bey jenen im dritten Bande meines Werks beschriebenen, nicht in meiner Werkstätte, sondern in einem Gewächshause. Damit die feste Luft dem Wasser nicht entgehen sollte, so gab ich nach Verlauf von acht Tagen angeschwängertes Wasser; denn ich hatte die Mündung der Phiolen offen gelassen, damit den Pflanzen kein Schaden zugefügt werden sollte, wenn man etwas drüber deckte.

In den ersten zwey bis drey Tagen gedeyten die Pflanzen in dem angeschwängerten Wasser besser, als die in dem andern; allein am 8. Jun. sahen sie weit schlechter aus, als die, welche in dem gemeinen Wasser standen. Diese letztern hatten dabey lange weisse Fasern aus den Wurzeln getrieben; an denen in dem imprägnirten Wasser aber ward ich gar nichts dergleichen gewahr. Den 18. Jun. waren die Pflanzen in dem angeschwängerten Wasser gänzlich abgestorben und hat-

*) S. 320. des 3. B.

hatten alle Blätter eins nach dem andern fallen lassen und zwar die untersten zuerst. Ich prüfte hierauf die Luft aus einer von den Phiolen und fand, daß zwischen ein Fünftel und ein Sechstel ihres Volumens feste Luft war.

Ich wiederholte diesen Versuch während des letzten Sommers noch verschiedenemahle und nahm meistentheils mehr dergleichen Pflanzen dazu, als vorher. Das Resultat blieb aber immer einerley. Da es sich übrigens fast immer ereignete, aus welcher Ursache kann ich nicht sagen, daß die Pflanzen in dem unangeschwängerten Wasser abstarben, ob gleich später, als die in dem imprägnirten; so verschob ich eine schlüßliche und entscheidende Prüfung bis aufs nächste Jahr, da mir denn auch hierüber kein fernerer Zweifel übrig blieb.

Ich setzte daher am 4. May 1778. sieben Stöcke von der Münze in Brunnenwasser, das mit fester Luft geschwängert war und zehn bis zwölf andre dergleichen Stöcke in eben solches Wasser, das ich aber nicht imprägnirte. Die Phiolen waren übrigens alle einander gleich. Ich stellte sie alle zusammen in ein Sommerhaus in einerley Temperatur. Alle Wochen gab ich frisches angeschwängertes Wasser und fuhr damit bis zum 23. Jun. fort, da dann alle Pflanzen in dem imprägnirten Wasser abgestorben und ihre Wurzeln schwarz und verwest waren. Hingegen die andern Pflanzen in dem unangeschwängerten Wasser standen in besten Wachsthum und blieben auch so, bis ich den Versuch nicht weiter fortsetzte.

Ich bemerkte diesmahl nicht, daß die Pflanzen in dem imprägnirten Wasser besser, als die andern, fortgekommen wären, auch sogar zu Anfange nicht; ja nach vierzehn Tagen fiel gleich das äussere Ansehen sehr

merk-

merklich zum Nachtheil der in dem angeschwängerten Wasser stehenden Pflanzen aus. Die andern in dem gemeinen Wasser trieben viele weisse Fäserchen aus den Wurzeln. Einige davon waren so lang, daß sie die ganze Phiole einnahmen. Sie wanden sich darin in allerhand lagen herum, welches sehr artig aussah. Hingegen in den andern Phiolen mit dem imprägnirten Wasser kam nichts dergleichen zum Vorschein. Die Wurzeln wurden vielmehr gleich schwarz und verfaulten endlich ganz und gar.

Eine von diesen Phiolen hatte ich übersehen und ihr daher frisches Wasser zu geben vergessen. Die darin stehende Münze hatte auch etliche weisse Fäserchen getrieben; so bald ich aber frisches imprägnirtes Wasser hineingoß, so wurden sie gleich schwarz und gingen ein.

Es war auch dieses noch merkwürdig, daß zwey von denen im angeschwängerten Wasser stehenden Pflanzen in dem Halse der Phiolen, just über der Oberfläche des Wassers, dicke Büschel von dergleichen weissen Fäserchen ausgetrieben hatten; hingegen im Wasser selbst gar keine: auch reichten keine davon ins Wasser. Und als ich hierauf eine von diesen Pflanzen, deren Wurzeln bereits ganz verfault waren, aus dem imprägnirten Wasser herausnahm und sie in gewöhnliches Wasser setzte; so fing sie nicht nur wiederum an neue weisse Wurzeln über der verdorbenen Stelle zu treiben, sondern kam auch ferner recht gut fort.

Herr Hey kam zufälliger Weise dazu, wie sich diese Pflanzen eben in dem nurgedachten Zustande befanden und meinte, daß kein Versuch überzeugender ausfallen könne.

Drey und dreyßigster Abschnitt.

Von gewissen Fällen, wo sich dephlogistisirte Luft von selbst aus dem Wasser entbindet.

Erster Theil.

Ich glaube, daß wohl wenig Personen so viel und so unerwartetes Glück gehabt haben, als ich in meinen physikalischen Bemühungen angetroffen habe. Aus meiner Beschreibung ergiebt sich, daß ich wenigstens die ersten Winke von jeder wichtigen Entdeckung, die ich gemacht, auf diese Art erhalten habe. Wenn ich einer Sache nachgeforscht habe, so habe ich gemeiniglich etwas ganz anders und welches bisweilen von grösserer Wichtigkeit, als das war, was ich suchte, angetroffen. Doch hat mir unter allen diesen unerwarteten Entdeckungen keine so ausserordentlich geschienen, als diejenige, deren ich gleich Erwähnung thun werde. Dieses Beispiel kann zugleich allen denjenigen, die sich mit ähnlichen Untersuchungen beschäftigen, zur Erinnerung dienen, bey einem Versuche keinen Umstand zu übersehen; sondern auf jede neue Erscheinung ein wachsames Auge zu haben und ihr die gehörige Aufmerksamkeit zu schenken, so unbedeutend sie auch scheinen mag.

Bey den Versuchen, die ich über das Wachsthum der Pflanzen in Wasser, welches mit fester Luft angeschwängert war, anstellte, nahm ich wahr, daß aus den Stengeln und Wurzeln verschiedener Pflanzen, die in dem nicht angeschwängerten Wasser standen, bisweilen Luftblasen von freyen Stücken aufzusteigen schienen. Ich glaubte also, daß diese Luft durch die Pflanze durchgedrungen wäre. Es fiel mir aber auch gleich ein, daß diese Luft von solcher Beschaffenheit seyn müsse,

müsse, daß sich dasjenige, was ich damahls zu entdecken suchte: ob nämlich die Pflanzen durch ihr Wachsthum zur Reinigung oder zur Ansteckung der Luft beitragen, daraus könnte bestimmen lassen. Denn war diese Luft von besserer Beschaffenheit, als die atmosphärische, so mußte, meines Erachtens, daraus folgen, daß das Phlogiston aus der Luft, welche die Pflanze eingesogen hatte, in der Pflanze zurückgehalten und ein Theil ihrer Nahrung worden war, indeß derjenige Theil von der Luft, der durch die Pflanze durchgedrungen war, dadurch, daß er sein Phlogiston in derselben abgesetzt, einen höhern Grad der Reinigkeit erlangt hatte. Wäre aber auch diese Luft nichts besser als gemeine Luft befunden worden, so würde ich meine Hypothese doch wohl nicht vor irrig gehalten haben, weil die Pflanzen eben sowohl wie die Thiere Phlogiston in einem Zustande in sich nehmen und in einem andern wiederum von sich geben können.

In dieser Hinsicht tauchte ich verschiedene Phiolen, worin Stöcke von der Münze standen, ins Wasser und brachte sie darin in so eine Lage, daß alle Luft, die aus den Wurzeln aufsteigen möchte, in den Phiolen aufgehalten werden mußte, weil ich ihre Böden etwas in die Höhe gerichtet hatte. Die Münze kam in dieser Lage sehr gut fort; ich sah auch, daß sich in einigen Phiolen eine Quantität Luft, obzwar sehr langsam, sammlete. Allein ich ward doch in meiner Erwartung sehr hintergangen, da ich fand, daß einige von den Pflanzen, die am allerbesten fortkommen, ganz und gar keine Luft hervorbrachten. Unterdessen bekam ich binnen acht Tagen doch endlich noch aus ohngefähr zehn Pflanzen ein halbes Unzenmaaß Luft. Dieses geschah am 19. Jun. 1778. Ich prüfte sie hierauf mit

der

der größten Sorgfalt und fand sie so rein, daß ein Maaß von derselben und eins von der Salpeterluft nur einen Raum von einem Maaß einnahmen.

Diese merkwürdige Begebenheit trug nicht wenig bey, mich in meinem Glauben an die Hypothese, daß die Atmosphäre durch die Vegetation gereinigt werde, zu bestärken. Allein meine Freude war von kurzer Dauer. Denn ich erwog, daß wenn dies eine der Vegetation zukommende Eigenschaft wäre, sie allgemein seyn, und sich nicht bloß auf wenige Pflanzen erstrecken müsse; da besonders noch der Umstand dazu kam, daß andre Pflanzen von der nämlichen Art keine solche Würkung äusserten; ja ich bemerkte noch überdies, daß wenn ich die lufterzeugenden Pflanzen, wofür ich sie damahls hielt, in andre reinere Phiolen setzte, sie alsdann nicht mehrere Luft gaben, als andre Gewächse. Und noch ausserordentlicher kam mir es vor, daß aus den Phiolen, worin diese Pflanzen gestanden hatten und die innerlich mit einer Art von grüner Materie überzogen worden waren, nachdem ich die Pflanzen herausgenommen hatte, eben sowohl noch Luft herauskam, als zuvor, wie die Münze noch darinnen stand. Hiedurch ward ich überzeugt, daß die Pflanzen zu Erzeugung dieser reinen Luft nichts beigetragen hatten, wie ich mir anfänglich vorstellte.

Zur nämlichen Zeit ward ich gewahr, daß von dem Boden und von den Seitenwänden einer hohen conischen Glocke Luft in Menge und von freyen Stücken aufstieg. Diese Glocke war achtzehn Zoll hoch und am Boden fünf Zoll weit und diente eigentlich zum Versuche mit dem Springbrunnen im luftleeren Raume; ich aber hatte sie öfters zu einem Behälter für allerhand Luftgattungen gebraucht, dazu hatte sie mir auch diesmahl gedient. Die Platte, worauf sie um-

ungekehrt stand, als auch ihr unterer Theil waren mit der gedachten grünen Materie überzogen.

Weil ich nun meine Beobachtungen über diesen neuen Gegenstand gern mit mehrerer Aufmerksamkeit zu machen wünschte, so brachte ich die Luft aus der Glocke in ein ander Gefäß, goß frisches Brunnenwasser hinein und stellte sie wieder an ihre vorige Stelle, nämlich in ein Fenster, worauf die Sonne schien. Kaum hatte ich dieses gethan, so fingen die Luftblasen an so schnell aufzusteigen, daß ich binnen drey Tagen sieben Unzen Maaß davon auffing. Diese Luft war so rein, daß ein Maaß von derselben nebst einem Maaß von der Salpeterluft einen Raum erfüllten, der nicht mehr als ein Fünftel eines Maasses betrug.

Da ich auch einige von meinen Phiolen mit dieser grünen Materie innerhalb überzogen fand; so füllte ich sie gleichfals mit frischen Brunnenwasser, kehrte sie nachher mit ihrer Oefnung unterwärts und sammlete aus ihnen allen eine beträchtliche Menge von der schon gedachten dephlogistisirten Luft, besonders dann, wann sie in der Sonne standen. Es war zugleich sehr unterhaltend, wenn man die Phiolen genau betrachtete und sah, wie die Luftblasen immer grösser wurden und sich nach und nach von selbst von der grünen Materie losrissen.

Als ich in dieser wichtigen Untersuchung so weit gekommen war, ward ich durch eine Reise, die mich auf einige Monate entfernte, genöthigt, von einer fernern Nachforschung abzulassen. Alles was ich daher noch thun konnte, bestand darin, daß ich verschiedene Phiolen mit verschiedenen Arten Wasser, als Flußwasser, Brunnenwasser, Regenwasser anfüllte und dabey

bey noch einige andre kleine Abänderungen machte. Ich wollte dadurch die Umstände, welche der Erzeugung dieser grünen Materie, sie mochte nun seyn was sie wollte, am günstigsten wären, entdecken.

Wie ich hierauf den 8. September von meiner Reise wieder nach Hause kam, so fand ich in keiner von allen Phiolen, als nur in der, worin das Brunnenwasser war, grüne Materie. Es hatte sich weder im Regenwasser noch im Flußwasser welche erzeugt. Dieses Brunnenwasser enthält eine grosse Menge feste luft. Ich muß auch noch anmerken, daß das untere und mittlere Glas in des Herrn Parker's Geräthschaft, Wasser mit fester luft zu imprägniren, mit dieser grünen Materie innerhalb fast gänzlich überzogen waren.

Ich setzte hierauf einen grossen gläsernen Cylinder, den ich mit Wasser, das mit fester luft stark geschwängert war, beinahe ganz voll gefüllt hatte, nebst andern Cylindern, worin sich unangeschwängertes Fluß-Regen-und Brunnenwasser befand, in meinen Garten und fand am 14. October beinahe den ganzen Boden von dem Geschirre, worin das imprägnirte Wasser stand, mit der grünen Materie bedeckt, hingegen war in keinem von den andern Cylindern etwas zu spüren. Hieraus wird wahrscheinlich, daß die im Wasser vorhandene feste luft die Erzeugung dieser Materie mit befördern hilft.

Daß aber weder die äussere luft, noch etwan kleine Thiere an der Hervorbringung dieser grünen Materie schuld sind, erhellet sattsam aus verschiedenen der vorhergehenden Versuche. Denn so konnte dies, zum Beispiel, weder bey der grossen umgestülpten Glocke, in der sich stets die größte Menge luft erzeugt hatte, noch bey dem mittlern Glase in des

Herrn Parker's Geräthschaft der Fall seyn. Ich hatte auch überdies noch zu andernmahlen Phiolen gut verpfropft und dem ohngeachtet die grüne Materie am Boden gefunden; und diese Materie gab Luft in reichem Maasse, besonders dann, wann ich sie in die Sonne oder nahe ans Feuer setzte. Denn wenn die Materie einmahl hervorgebracht worden ist, so scheint bloß ein gewisser Grad von Wärme zu der würklichen Erzeugung der Luft nothwendig zu seyn.

Daß sich diese grüne Substanz in verschlossenen Gefässen erzeugt, scheint zu beweisen, daß sie weder animalischer oder vegetabilischer Natur, sondern ein Wesen sui generis sey. Man sollte sie daher mit einem eigenen Namen belegen. Alle Beobachtungen, die ich hierüber mit dem Vergrösserungsglase gemacht habe, bestätigen diese Muthmassung. Denn, wenn ich etliche hohle Fäserchen und zwey bis drey runde Stückchen, die mit einiger Regelmäßigkeit durchbohrt waren, ausnahme, so schien der übrige ganze Körper nichts als ein Haufen Materie von einem dichten erdartigen Wesen zu seyn. Einzele Stücke davon ähneln einer Gallerte.

So ausserordentlich es auch scheinen möchte, so machen es einige Erscheinungen, die ich bemerkt habe, dennoch wahrscheinlich, daß Licht zu Hervorbringung dieser Substanz nothwendig ist; doch werden noch weit mehrere Beobachtungen erfodert, um dies genauer zu bestimmen. Ich halte auch hierzu bloß den Sommer geschickt. Ich bemerkte am 23. Oct. daß zwey kleine Phiolen, die ich am 9. August mit Brunnenwasser angefüllt und wohl verpfropft hatte, voll solcher grünen Materie waren; da sich in einen ofnen Cylinder, worin eben solch Wasser war, der aber in einem weit schlechtern Lichte stand, nichts davon fand. Das Was-

ser

ser in dem cylindrischen Gefässe stand zwar höher als in den Phiolen; es könnte daher zu Hervorbringung der Materie in Verhältniß der Höhe des Wassers vielleicht mehr Zeit erfodert werden; ohngeachtet ich meistentheils bemerkt habe, daß dieser grüne Körper zuerst auf dem Boden der Gefässe zum Vorschein kommt. Indessen hatte sich in zwey andern Cylindern, die noch um einen Zoll höher, als der eben gedachte und mit dem nämlichen Wasser ganz voll gefüllt waren, die ich aber in das Fenster, worauf die Sonne schien, gesetzt hatte, diese grüne Materie erzeugt; ja sogar in kürzerer Zeit, als in den vorher angeführten zwey Phiolen.

Diese Substanz ändert ihre erstere grüne Farbe nach und nach in eine Art von Gelb oder vielmehr Pomeranzenfarbe ab. Am 14. October bemerkte ich, daß sich in der grossen Glocke, aus der ich gleich anfänglich eine grosse Menge von der reinen Luft erhalten hatte, und die immer voller Wasser stand, noch beständig Luft in reichem Maasse erzeugte; ohngeachtet die Materie sowohl an der Glocke selbst als auch an dem Teller, worauf sie stand, ganz pomeranzenfarben geworden war.

Am 17. Sept. hatte ich alle Luft aus der Glocke herausgenommen und am 14. Oct. da ich die Veränderung der Farbe entdeckte, fing ich noch neun Unzen der allerreinsten Luft, die ich jemahls durch dieses Verfahren erhalten hatte, daraus auf. Ein Maaß von dieser Luft und zwey von der Salpeterluft nahmen einen Raum von nicht mehr, als 0,44 Maaß ein. Sie war also vollkommen so rein, wie es die dephlogistisirte Luft, im Durchschnitt genommen, ist.

Zweyter Theil.

Den vorhergehenden Theil dieses Abschnitts schrieb ich zu der Zeit, wie ich noch der Meinung war, daß die reine Luft, deren ich darin Meldung gethan habe, aus der grünen Materie, die ich als einen Niederschlag aus dem Wasser beschrieb, erzeugt würde. Allein ich erwog gleich nachher, daß daraus, daß sich die Luftblasen auf der grünen Materie bildeten, noch nicht folge, daß sie auch von dieser Substanz hervorgebracht werden; weil keine Luft, ja sogar kein Dampf aus dem Wasser aufsteigen kann, als nur an der Stelle, wo das Wasser durch irgend eine Substanz umgränzt wird; indessen kann das Wasser die Luft eher hervorbringen, wenn es an einen Körper rührt, als mit einem andern. Ob ich nun gleich weder aus dem Wasser, welches die Materie absetzte, noch von dem durchsichtigen Glase, Luftblasen hatte aufsteigen sehen, sondern, wie es schien, bloß aus der grünen Materie; so war ich doch zu übereilt gewesen, daraus sogar den Schluß zu machen, daß das Wasser die Luft nicht ohne Beihülfe dieser Substanz hervorbringen könne. Der gleich folgende Versuch berichtigte endlich meine Begriffe über diesen Vorwurf.

Nachdem ich eine von meinen Phiolen mit Wasser, die mit grüner Materie überzogen war und aus der Luft in Menge aufstieg, betrachtet hatte; so goß ich das Wasser aus derselben in eine reine Phiole und bemerkte, daß das Wasser, durch die Bewegung beym Abfüllen, eben so stark wie Pyrmonter- oder Selzerwasser perlte. Ich setzte die Phiole hierauf in eine Schale mit Wasser und fing die Luft daraus auf, die ich sehr rein fand. Ich machte es mit einigen andern Phiolen eben so und erhielt allemahl das nämliche

che Resultat. Dieses bewog mich also, nicht zu zweifeln, daß wenn man das Wasser in den Zustand versetzt, daß es die grüne Materie absetzen kann, es durch den nämlichen Proceß auch geschickt gemacht wird, eine beträchtliche Menge reine Luft von freyen Stücken hervorzubringen. Ich gab daher auf die grüne Materie nicht ferner Achtung und werde auch in Zukunft derselben nicht weiter erwähnen; doch will ich vorher noch folgende darüber gemachte Beobachtungen mittheilen.

Ich bemerkte diese Materie nie, als nur dann, wann das Wasser im Lichte gestanden hatte; ja die weißliche häutige Materie, die sich aus dem Wasser zu Boden setzte, wenn es im Dunkeln stand, ward sogleich grün, sobald sie etliche Tage in der Sonne stand. Am leichtesten setzte sie sich aus dem Brunnenwasser zu Boden, besonders wann es mit fester Luft geschwängert war; doch habe ich sie auch in Fluß- und Regenwasser angetroffen, wann diese lange gestanden hatten. Meistentheils fand ich sie auf dem Boden des Gefässes; doch erzeugte sie sich auch bisweilen im obern Theile zuerst; und wann der oberhalb erzeugte Theil dieser Materie sich mit dem im Boden vorhandenen vereinigte, so ward die Phiole durch eine einzige Anfüllung mit Brunnenwasser von dieser Substanz überzogen.

Vielleicht dürfte ich in Zukunft einmahl das Wesen dieser Materie, die sich auf die bewußte Art aus dem Wasser zu Boden setzt, weiter untersuchen. Da ich aber entdeckte, daß dieses bloß eine Erscheinung ist, die vor der freyen Entwickelung der Luft aus dem Wasser hergeht; so gab ich nur aufs Wasser und auf sein Verhältniß zu der in ihm vorhandenen Luft Achtung. Es ist dies gewiß etwas sehr ausserordentliches.

liches. Ich zweifle auch keinesweges, daß sich bey fortgesetzter Untersuchung zeigen werde, daß dieses eine Sache ist, die für die Lehre von der Atmosphäre von der größten Wichtigkeit seyn muß.

Ich machte die Entdeckung von dem Einflusse, den das Licht auf diese Begebenheit hat, nicht eher, als da der letzte Sommer schon ziemlich verstrichen war und ich mich des Sonnenscheins nicht sehr mehr bedienen konnte. Doch wendete ich allen Fleiß an, die Witterung, die wir damahls hatten, noch möglichst zu nutzen. Aus allen, was ich zu beobachten im Stande gewesen bin, habe ich den allgemeinen Schluß gefolgert, daß eine jede Luft, die ihrer Natur gemäß im Wasser oder in Substanzen, die sich im Wasser auflösen, wie z. B. kalkartige Körper ꝛc. vorhanden ist, durch langes Stehen und zwar vorzüglich in der Sonne, so gereinigt wird, daß sie endlich nothwendiger Weise dephlogistisirt werden muß; und daß folglich diese Luft, die von allem Wasser, das der Würkung der Sonnenstrahlen bloß gestellt ist ohnaufhörlich aufsteigt, zur Verbesserung der Beschaffenheit der Atmosphäre überhaupt dienen müsse.

Wenn ich Wasser lange Zeit im Schatten stehen ließ, so gab es gewöhnlich keine andre Luftgattung, als es gleich anfänglich gegeben haben würde. Und obgleich die Luft von besserer Beschaffenheit war, wenn ich das Wasser in einem ofnen Gefäß stehen hatte; so war sie doch nie so gut als die Luft aus der nämlichen Art Wasser, das eine weit kürzere Zeit in der Sonne gestanden hatte.

Durch keinen Grad der Wärme läßt sich die Stelle des Sonnenlichts ersetzen und obgleich die Wärme hinlänglich ist, diese Luft auszutreiben, wenn das

Was-

Wasser durch die Sonnenstrahlen schon vorher dazu geschickt gemacht worden; so ist doch alsdann die Luft nicht so rein, als diejenige, die sich von freyen Stücken und ohne Beihülfe der Wärme erzeugt. Die Ursache davon liegt wohl darin, daß die Wärme, ausser der Luft, die bereits gereinigt ist und sich daher vom Wasser, mit dem sie vereinigt war, trennen will, auch phlogistisirte Luft, die mit dem Wasser noch genauer verbunden ist und die mit der Zeit durch die Einwürkung des Lichts auch würde gereinigt worden seyn, zugleich mit austreibt.

Die Quantität Luft, die sich von freyen Stücken aus dem Wasser entbindet, übertrift bey weiten jene, die durch die Hitze ausgetrieben wird. Ja ich habe öfters bemerkt, daß alles, was die Luft ansteckt, auch ihre Quantität verringert; denn zu Erzeugung einer kleinen Quantität phlogistisirter Luft, ja sogar gemeiner, die nichts anders, als eine zum Theil phlogistisirte Luft ist, wird eine beträchtliche Quantität dephlogistisirter Luft erfodert.

Wenn das Wasser in seinem natürlichen Zustande feste Luft enthält, so wird dieselbe doch gänzlich zerstreuet, so bald man das Wasser ans Licht setzt, und was hernach davon noch übrig bleibt, wird reine dephlogistisirte Luft. Denn endlich erzeugt sich daraus keine feste, sondern die reinste dephlogistisirte Luft, und Wasser, das mit fester Luft angeschwängert ist, giebt eine sehr grosse Menge dephlogistisirte Luft, wenn man es ans Licht setzt.

Ich will alle einzelne Versuche, durch die ich auf diese Schlüsse geleitet worden bin, hier nicht anführen; theils weil sie zu zahlreich seyn, und theils weil ich mir mit der Hofnung schmeichle, sie zu einer

ner günstigern Jahreszeit mit mehrern Vortheil wiederholen zu können. Doch will ich einige wenige, die den wichtigsten Umständen bey diesen Folgerungen zur Bestätigung dienen, anzeigen.

Ich habe bereits angemerkt, daß die bewußte grosse Glocke, die mir zu einem Luftbehälter dient und die, wie ich sehe, 135 Unzen Wasser faßt, neun Unzen Maaß vollkommen reine dephlogistisirte Luft gab, wie ich sie voll Brunnenwasser füllte und vom 17. September bis 14. October in der Sonne stehen ließ. Ich goß hierauf von neuem Brunnenwasser hinein, und stellte sie bis zum 8. December in mein Laboratorium; allein es kam binnen dieser ganzen Zeit nicht eine einzige Luftblase zum Vorschein. (Ich hatte die Glocke, mit ihrer Oefnung unterwärts gekehrt, in einen Napf mit eben solchem Wasser gesetzt; wie ich es schon vorher gemacht hatte). Sobald ich sie aber ins Fenster gegen die Mittagsseite stellte, so fing gleich die Luft an hervorzukommen. Dieses dauerte auch, so oft nur die Sonne schien, fort, bis zum 21. Januar, da ich ohngefähr vier Unzen Maaß Luft aufgefangen hatte. Hierauf setzte ich die Glocke mit sammt dem Napfe in eine Schüssel mit Wasser und ließ sie einen ganzen Tag lang kochen, bis sich keine Luft mehr daraus entbinden wollte. Nachdem sie nun den Morgen drauf kalt geworden war, so prüfte ich die Luft und fand, daß es in allen sechs Unzen Maaß waren. Davon war gar nichts feste Luft, sondern ein Maaß von dieser Luft und zwey Maaß von der Salpeterluft nahmen einen Raum von 0, 9 Maaß ein; hingegen betrugen die nämlichen Maasse mit der Luft, die sich im Sonnenlichte von freyen Stücken entwickelt hatte, 0, 44, und die Quantität war neun Unzen Maaß.

Ich

Ich bin auch keinesweges versichert, daß das Wasser in dem erstern Falle alle darin vorhandene Luft hervorgebracht habe. Denn damahls stand ich in dem Wahne, daß die Luft von der grünen Materie erzeugt werde, folglich hielt ich nicht der Bemerkung werth, ob ich etwas Luft mehr oder weniger bekam.

Nachdem ich also die Quantität und Qualität der Luft, welche dieses Wasser nicht nur ganz und gar, sondern auch zum Theil von freyen Stücken hervorbrachte, durch die vorhergehenden Versuche doch einigermassen bestimmt hatte; so füllte ich die nämliche Glocke wieder mit Brunnenwasser, setzte sie aber nicht ans licht, sondern gleich in eine Schüssel mit Wasser, ließ sie hierauf einen ganzen Tag kochen, erhielt aber, wie ich fand, nicht mehr als anderthalb Unzen Maaß daraus. Diese Luft prüfte ich den Morgen drauf, nahm aber keine feste Luft darunter wahr. Ein Maaß von dieser Luft und eins von der Salpeterluft erfüllten zusammen einen Raum von 1,26 Maaß, da die Probemaasse mit der gemeinen Luft 1,3 waren. Sie war also nur um weniges von besserer Beschaffenheit, als die gemeine Luft.

Als ich hierauf die Luft aus demselben Brunnenwasser heraustrieb und sie sogleich prüfte; so fand ich, daß ein Theil davon feste Luft war. Ich bin aber versichert, daß es nicht in so reichem Maasse war, wie ich es vorher in dem nämlichen Brunnenwasser manchmahl angetroffen habe. Es sollte sich daher wohl der Mühe verlohnen, diese Luft aus demselben Wasser zu verschiedenen Jahrszeiten und unter mancherley Umständen zu prüfen.

In meinen vorigen Schriften *) habe ich die Beobachtung mitgetheilt, daß wenn man Wasser in den

*) S. 267. des 3. B.

den Stand setzt, entzündbare oder Salpeterluft einzusaugen, die Luft, die man nachher wieder aus demselben treibt, auch entzündbare oder Salpeterluft ist. Ob aber diese beide Luftgattungen diese Eigenschaften nachhero noch in eben dem Grade der Stärke besitzen, wage ich nicht zu behaupten. Da ich unterdessen gegenwärtig die Würkung, die das Wasser auf die Luft äussert, welche von demselben eingeschluckt und lange Zeit darin zurückbleibt, beobachtete: so kochte ich eine Quantität Wasser und ließ alsdann eine Portion davon gemeine, eine andre phlogistisirte und eine dritte dephlogistisirte Luft einsaugen. In diesem Zustande ließ ich diese drey Portionen Wasser vierzehn Tage stehen, setzte sie aber nicht sehr ins Licht. Nach Verlauf dieser Zeit fand ich die gemeine Luft, welche das Wasser nicht verschluckt hatte, sehr phlogistisirt. Dies kam mit meiner hierüber vormahls schon gemachten Beobachtung überein. Was aber von Luft wieder aus dem Wasser herausgetrieben worden war, war reiner als atmosphärische; weil ein Maaß davon mit einem von der Salpeterluft einen Raum von nicht mehr als einem Maasse erfüllten. Die dephlogistisirte kam auch etwas verbessert aus dem Wasser heraus; allein die phlogistisirte desto unmerklicher.

Es ist wahrscheinlich, daß wenn diese Luftgattungen längere Zeit im Wasser und dabey im Sonnenlichte gestanden hätten, alsdann nicht nur die gemeine Luft noch ungleich reiner, sondern auch die phlogistisirte von besserer Beschaffenheit gewesen seyn würden. Sollte ich diese Versuche jemahls wiederholen, so werde ich nicht unterlassen, diese Umstände ausführlich zu untersuchen.

Bis zu der Zeit, da ich diese Versuche mit der Luft im Wasser anstellte, hatte ich immer den Schluß ge-

gemacht, daß die im Wasser gewöhnlich vorhandene Luft stets mit fester vermischt und schlechter, als gemeine wäre. Allein ich hatte die Veränderung, welche Länge der Zeit, oder verschiedene andere Umstände, als z. B. Stehen an der Luft, im Lichte ꝛc. darin hervorbringen können, nicht in Erwägung gezogen. Unterdessen machen doch diese Umstände und meines Erachtens, vornämlich der letztere, in dem Falle einen sehr wesentlichen Unterschied, auf den man vorzüglich Acht geben sollte, wenn man die Luft, die sich in irgend einer Gattung von Wasser gewöhnlich befindet und daraus aufsteigt, untersucht. Ich bin durch die Versuche, die ich mit dem Wasser aus meinem eigenen Brunnen, dessen ich vorher gedacht habe, zu verschiedenen Zeiten gemacht habe, überzeugt worden, daß die darin vorhandene Luft zu unterschiedenen Zeiten auch von unterschiedener Beschaffenheit ist. Und dies ist auch, wie ich mit Gewißheit weiß, mit dem Wasser aus der warmen Quelle in Bristol der gleiche Fall.

Nachdem ich die in dem Bather Wasser befindliche Luft geprüft hatte, *) so wollte ich auch mit dem Wasser aus der warmen Quelle in Bristol einen ähnlichen Versuch anstellen. Ich reiste hierauf und zwar zum Theil mit in der Absicht, selbst nach nurgedachtem Orte; weil ich aber nicht Zeit genug dazu hatte, so ersuchte ich Herrn Becket, auf dessen Erfahrung und Sorgfalt ich mich ganz verlassen konnte, den Versuch statt meiner anzustellen. Er war auch so gütig, sich dieser Bemühung zu unterziehen und mir in einem an mich gerichteten Briefe, der sich im Anhange zu diesem Buche findet, von dem Resultate hinreichende Nachricht zu geben. Es erhellte aus demselben, daß die in dem gedachten Wasser vorhandene Luft besser als gemeine war. Da

*) 1. B. S. 215.

Da dies inzwischen der erste Vorfall war, der mir von der Art begegnete; so bat ich ihn, mir eine Quantität von diesem Wasser, das aber frisch von der Quelle in Flaschen gefüllt und sogleich sorgfältig versiegelt seyn müßte, zu überschicken. Dies that er. Sobald ich es empfing öfnete ich eine von den Flaschen, steckte aber auch sogleich einen andern Korkstöpsel, in dem ein zu diesem Behuf gebogene Röhre befindlich war, wieder drauf. Hierauf setzte ich die ganze Zurüstung in eine Schüssel mit Wasser, ließ es kochen, und jagte auf diese Art alle Luft, so viel nur möglich, heraus. Ich fand aber, daß sie ehe noch verderbter, als gemeine Luft war: doch enthielt sie keine feste.

Hierauf setzte ich eine Portion von diesem Wasser in einer Phiole, die nicht zugepfropft war, in ein gegen Mittag gelegenes Fenster. Nach Verlauf von acht Wochen untersuchte ich diese und noch eine andre dergleichen Portion, die ich zugepfropft im Schatten stehen gehabt hatte, und fand die Luft aus der ersten Phiole so rein, daß ein Maaß von derselben nebst einem von der Salpeterluft nur einen Raum von einem Maasse einnahmen; die Luft aus der andern, die zugepfropft im Schatten gestanden hatte, im Gegentheil, war nicht nur an Quantität viel weniger, sondern auch von weit schlechterer Beschaffenheit. Sie war nämlich grade so, wie ich sie anfänglich fand, nämlich verderbter als atmosphärische, aber ohne Beimischung fester Luft. Dieser Versuch diente zu einer neuen Bestätigung der Einwürkung, welche die Luft, und vielleicht gar das Licht, auf die im Wasser vorhandene Luft äussern, wenn das Wasser derselben bloßgestellt wird.

Da ich nunmehro vollkommen überzeugt war, daß die Luft gereinigt wird, wenn sie lange Zeit im Wasser, das der Luft und dem Lichte ausgesetzt verbleibt;

so

so bedauerte ich recht sehr, daß ich diese Beobachtung nicht vor meiner Reise nach Lymington gemacht hatte; weil ich da Gelegenheit gehabt haben würde, die im Seewasser vorhandene Luft in der Hitze des vorigen Sommers zu prüfen. Unterdessen schrieb ich sogleich an einige Freunde, die entweder selbst gute Gelegenheit hatten, hierüber schickliche Versuche zu machen, oder sie durch andre anstellen zu lassen. Vorzüglich wandte ich mich an meinen Freund, dem Herrn Dr. Percivall, dessen Eifer in Beförderung und Ausbreitung der Wissenschaften genugsam bekannt ist, und bat ihn, den Herrn Dr. Dobson in Liverpool oder auch einen andern dortigen Freund um diese Gefälligkeit zu ersuchen. Der Herr Doctor war auch gleich so gütig und stellte die Prüfung mit aller dazu erfoderlichen Vorsicht an. Dies bezeugt sein im Anhang befindlicher Brief. Er fand aber die Luft aus dem Seewasser von besserer Beschaffenheit, als die gemeine Luft.

Ich wünschte, daß dergleichen Versuche an mehrern Orten und zu unterschiedenen Jahrszeiten angestellt werden möchten. Ich trage unterdessen doch keinen Zweifel, daß sich der gegründete Schluß machen lasse, daß die Luft, die vom Wasser verschluckt und wieder daraus entbunden wird, gereinigt und von dem Principium, mit dem es durch Athemholen, Fäulung, Entzündung brennbarer Körper u. s. w. überladen war, befreiet, herausgeht. Besonders muß dies, wie ich glaube, bey solchem Wasser, wie das Meer, welches von unermeßlichem Umfange und einer freyen Einwürkung bloßgestellt ist, der Fall und daher diese Wahrnehmung von besonderer Wichtigkeit seyn. Vielleicht wird die Luft im Winter vom Wasser eingesogen und im Sommer wieder herausgelassen; ohngeachtet die Temperatur bey der See nicht so sehr als bey andern Wasser-

massen,

massen, die vom geringerm Umfange und Tiefe sind, abwechselt.

Wie ich den ersten Theil meines Buchs von der Luft herausgab, so machte ich damahls eine Folgerung, daß „es gar nicht unwahrscheinlich sey, daß die Bewegung des Meeres und der stehenden Wasser etwas „zur Reinigung der Atmosphäre beitragen müsse, und „daß vielleicht die in den Wassern enthaltene faule Materie entweder von den Wasserpflanzen verschluckt, „oder auf eine andre Art niedergeschlagen werde.„ *) Ich gründete diese meine Meinung auf die Erfahrung, daß alle schädliche Luftgattungen durch Herumbewegen in Wasser in so weit wieder gereinigt werden, daß sie zum Einathmen taugen. Damahls aber stellte ich mir die Würkung des Wassers auf die Luft nicht so groß vor, als ich sie nun finde. Ja ich schrieb die gedachte Würkung der blossen Berührung der Luft und des Wassers und nicht dem zu, daß die Luft vom Wasser würklich verschluckt und auf eine Zeitlang von demselben in sein Wesen aufgenommen wird.

Vielleicht dürfte es scheinen, daß das Resultat der in diesem Abschnitt beschriebenen Versuche gegen die Zuverläßigkeit der Resultate jener Versuche, die ich in diesem Buche gleichfals angeführt und aus denen ich den Schluß gemacht habe, daß die Luft durch die Vegetation der Pflanzen und zwar denn besonders verbessert werde, wenn das Wasser, mit dem sie versperrt sind, in der freyen Luft oder in einem Garten in der Sonne steht, einigen Zweifel errege. Ich weiß hierauf nichts zu antworten, als daß ich damahls auf die Würkung dieser Umstände nicht Achtung gegeben, sondern die blossen Erscheinungen so, wie ich sie beobachtet, beschrieben habe. Da ich auch kein Liebhaber von sonderbaren Hypothesen bin, so will ich es recht

*) 1. B. S. 96.

gern

gern dem Leser überlassen, sich die Schlußfolgen selbst herauszuziehen.

Unterdessen aber muß ich doch dies anmerken, daß ich meine Versuche in Leeds in einem gegen Nordost gelegenen Fenster des Hauses, wo die Würkung des Lichts aufs Wasser eben nicht sehr stark seyn konnte, gemacht habe; daß einige von den Processen in zwey Tagen, der meiste Theil aber längstens in acht Tagen zu Ende gebracht wurden; und daß die Quantität des in den Cylindern vorhandenen Wassers in Verhältniß der Quantität Luft so gering war, daß ich mir anjetzo nicht vorstellen kann, daß die Verbesserung der Luft vom Wasser könne hergerührt haben. Ueberdies ließ ich zwar die Luft, wie bereits angemerkt worden, in einerley Wasser, Licht und überhaupt unter einerley Umständen, die sich meiner Aufmerksamkeit darbothen, auch immer eine gleiche Zeit lang stehen; allein ich stellte keine Pflanzen hinein, die darin vegetiren konnten: folglich konnte bey der Luft keine merkliche Verbesserung statt finden.

Vier und dreyßigster Abschnitt.

1. Von Erzeugung der entzündbaren Luft aus dem Eisen und einer Auflösung von Galläpfeln.

Herr Cavendish entband entzündbare Luft vermittelst der Vitriol- und Seesalzsäure sowohl aus Eisen, als aus Zink und Zinn. Ich entwickelte sie zu der Zeit der Herausgabe meiner vorhergehenden Schriften entweder aus Kupfer und Bley durch die Seesalzsäure; oder aus einer Auflösung verschiedener animalischer, vegetabilischer und mineralischer Körper, die Phlogiston enthalten, in Seesalzsaurer Luft, oder aus unterschiedenen in der Pflanzensäure aufgelösten Metallen, oder auch

aus

aus einigen von den nur gedachten Körpern durch die blosse Hitze eines Brennglases oder eines gewöhnlichen Feuers. Ich finde aber gegenwärtig, daß die Methode, die Substanzen in einem Flintenlaufe zu erhitzen, öfters unbequem ist; denn es reißt sich etwas entzündbare Luft aus dem Eisen los und vermischt sich mit der Luft, die man zu erzeugen Vorhabens ist. Dadurch aber wird das Resultat des Processes etwas unzuverläßig. Ich bediene mich daher bey allen Versuchen, wo grosse Genauigkeit nöthig ist, kleiner gläserner Retorten oder gläserner Röhren.

Seit der Herausgabe meines letzten Bandes habe ich entzündbare Luft in beträchtlicher Menge erhalten, wenn ich Eisenfeilspäne in einer Auflösung von Galläpfeln solvirte. Es ist auch sehr wahrscheinlich, daß sich derselbe Zweck durch eine jede andre zusammenziehende Substanz erreichen lasse. Ja ich glaube, daß die meisten Körper, die ein Metall würklich zersetzen und sich nicht mit seiner ganzen Masse verbinden, das im Metalle vorhandene Phlogiston unter der Gestalt von entzündbarer Luft in Freiheit setzen; obwohl freilich auch in verschiedenen Fällen das Phlogiston sich mit einigen von den Bestandtheilen im Auflösungsmittel verbinden und zu Hervorbringung eines ganz verschiedenen Körpers etwas beitragen mag.

Auf die Entdeckung, aus einer Galläpfelauflösung entzündbare Luft zu entwickeln, ward ich durch Herrn Delaval gebracht. Er belehrte mich, daß man Tinte bereiten könne, wenn man Eisen in eine Galläpfelauflösung wirft; und daß die Säure im Vitriol, den man zur Verfertigung der Tinte gemeiniglich zu nehmen pflegt, ein unnöthiges, ja öfters unbequemes Ingredienz sey.

Ich mischte hierauf eine Quantität gestossene Galläpfel, Eisenfeilspäne und Wasser unter einander und nahm wahr, daß die ganze Masse nach ein paar Tagen gar sehr aufgeschwollen und voller luftblasen war, wovon sich die größten auf der Oberfläche des Gemischs befanden. Da ich auch aus dem Geruch und andern Umständen muthmaßte, daß die in diesen Blasen eingeschlossene luft entzündbar seyn müsse; so ließ ich einige davon an der Flamme eines lichts zerspringen und bemerkte, daß es bey allen mit einem kleinen Knall geschah. Ich durfte also an der Beschaffenheit dieser luft nicht zweifeln.

Hierauf vermischte ich drey Unzen gestossene Galläpfel mit Eisenfeilspänen. Von den beiden letzten Ingredienzien habe ich die Quantität nicht angemerkt. Ich deckte alsdann einen grossen Cylinder, der voller Wasser war, über das Gemisch und fand, nach Verlauf von acht Tagen, daß sich sechs Unzen Maaß luft daraus entbunden hatten. Diese luft war sehr stark entzündbar und glich jener, die sich aus Eisen vermittelst der Säuren erzeugt, vollkommen. Auf gleiche Art verschafte ich mir dergleichen entzündbare luft, wenn ich das obgedachte Mengsel in eine Phiole schüttete, die mit einem eingeriebenen Stöpsel und einer Röhre versehen war. Doch war dies Verfahren zu irgend einem Gebrauch zu langsam.

2. Entzündbare Luft aus dem Terpentinöl.

In meinem dritten Bande, auf der 112. Seite, habe ich bereits die Bemerkung gemacht, daß das Terpentinöl die Eigenschaft besitze, luft zu verschlucken. Ich entdeckte auch dabey, daß dieses Oel in seinem natürlichen Zustande eine beträchtliche Menge luft enthält. Es fiel mir aber damals nicht ein, die Beschaffenheit dieser luft näher zu untersuchen. Da ich mich aber doch

nachgehends entschloß, diesen Gegenstand einer weitern Prüfung zu unterwerfen; so öfnete ich neulich eine Nösel-Phiole, die mit diesem Oele halb angefüllt und dabey mit einem Korkstöpsel sehr wohl zugepfropft gewesen war. Indem ich sie aber aufmachte, so fuhr eine grosse Menge Luft heraus und als ich die Flamme eines Lichts an die Oefnung der Phiole hielt, so bemerkte ich, daß die darin noch zurückgebliebene Luft stark entzündbar und daß das Oel voller Luftblasen war. Ich trieb hierauf durch die Hitze des siedenden Wassers noch eben so viel Luft aus dem Oele, als der Inbegrif des Oels betrug. Sie war eben so stark entzündbar, wie jene, die man aus Metallen erhält. Es vergingen bey Entbindung dieser Luft wohl acht bis zehn Stunden. So viel ich die Farbe der Flamme erkennen konnte, war sie blau.

Ich nahm hierauf eine Quantität Terpentinöl, die sich in einer andern Phiole befand; sah aber, daß die darauf liegende Luft innerhalb des Gefässes nur bloß gemeine Luft war. Wie ich es aber in einer Retorte kochen ließ, so trieb ich zweymahl so viel Luft, die sehr stark entzündbar war, aus dem Oele, als das Volumen des Oels betrug. Die Farbe der Flamme war ich nicht im Stande zu erkennen.

Nachdem ich auf diese Art alle Luft, die eine Quantität von diesem Terpentinöl zu enthalten schien, herausgejagt hatte; so schüttelte ich das Oel zwey Tage hinter einander sehr stark und öfters. Ich wollte es dadurch nöthigen, mehr Luft einzusaugen, die ich nachgehends wieder herauszutreiben in Willens hatte. Allein ich bemerkte nicht, daß es mehr als eine sehr unbeträchtliche Portion Luft eingeschluckt hatte und wie ich diese nachher wieder heraustrieb, so war es nur bloß gemeine ganz schwach phlogistisirte Luft. Durch das erste

ste Kochen war das Oel braun und sehr schleimig geworden.

3. Ob in der entzündbaren Luft irgend eine Säure vorhanden ist.

In dem ersten Bande meines Werks über die Luft hatte ich den Schluß gemacht, daß die entzündbare Luft aus Säure und Phlogiston, mit etwas Erde vermischt, bestehe. Da ich aber nachher dieselbe Luftgattung, ohne irgend eine Säure, bloß durch Hitze entband, so ward ich überzeugt, daß die Säure nicht nothwendig zur Mischung dieser Luftart gehöre. Und in dieser Meinung ward ich noch mehr bestärkt, da ich entdeckte, daß wenn ich entzündbare und Laugensalzluft zu vermischen suchte, sie sich nicht mit einander verbanden. Denn wenn das Wasser die Laugensalzluft verschluckte; so blieb die entzündbare just in der Beschaffenheit zurück, wie sie vorher gewesen war.

Herr Dr. Higgins widerspricht dieser Beobachtung. Er will aus der grossen Trübheit, die sich bey der Mischung der entzündbaren und Laugensalzluft zeigt, die Gegenwart einer Säure in der entzündbaren Luft darthun. Ich räume auch ein, daß diese Erscheinung ein überzeugender Beweis seyn würde, daß der laugensalzige Dampf etwas Saures in der entzündbaren Luft angetroffen habe. Allein da ich den Versuch mit der größten Sorgfalt und mit Beobachtung aller andern Umstände, die meine Beobachtung genauer und entscheidender, als vormahls, machen konnten, wiederholt habe; so bin ich versichert, daß Herr Dr. Higgins ein Versehen begangen, weil er die zu diesen Versuchen nothwendige Vorsicht vernachläßiget hat. Ich vermuthe, daß er zu Verfertigung der entzündbaren Luft eine sehr starke Säure, es sey nun Vitriol- oder Seesalzsäure, genommen

und dadurch, ausser der entzündbaren Luft, eine Quantität saure Luft zugleich mit erzeugt habe. Diese beiden Luftgattungen wird er vielleicht nicht durch Wasser von einander geschieden; sondern sogleich die Laugensalzluft ins Gemisch hineingelassen haben. Diese letztere hat sich denn freilich mit der sauren Luft verbunden und sonach die von ihm beschriebene Trübheit hervorgebracht. Hätte er aber nachhero die Laugensalzluft vermittelst des Wassers davon geschieden, so würde er die entzündbare Luft in ihrem Inbegrif und Eigenschaften unverändert gefunden haben.

Mein Versuch beweist, wie ich glaube, überzeugend, daß in der entzündbaren Luft nicht nothwendig eine Säure vorhanden ist, (wenigstens keine, die so beschaffen wäre, daß sie sich durch Beimischung der Laugensalzluft zersetzen liesse). Ich habe mich bey diesem Versuche folgender Methode bedient: Ich entband erst die entzündbare Luft mittelst einer schwachen Vitriolsäure auf die gewöhnliche Art. Alsdann ließ ich sie durch Wasser gehen und erhielt sie eine Zeitlang darin, damit die überflüßige Säure (wenn ja welche darin vorhanden wäre) vom Wasser verschluckt werden möchte. Hierauf brachte ich sie durch eine Blase in einen Cylinder, den ich schon vorher mit Queckſilber gefüllt hatte und der mit seiner Mündung unterwärts in einer Wanne mit gleichem Metalle stand. Die Laugensalzluft hatte ich in einem andern cylindrischen Gefässe in der nämlichen Wanne stehen. Ich nahm alsdann von einer jeden dieser beiden Luftgattungen ein Maaß und mischte sie in einem Cylinder, den ich dazu im voraus mit Queckſilber gefüllt hatte, unter einander; aber weder ich, noch zwey von meinen Freunden, die bey diesem Versuche gegenwärtig waren, bemerkten, daß die allermindeste Trübheit durch

die

die Zusammenmischung wäre hervorgebracht worden. Diese beide Luftarten nahmen nach erfolgter Mischung noch eben so viel Raum ein, als sie vor derselben erfüllt hatten. Wie ich nachhero Wasser zu ihnen in den Cylinder ließ, so ward die Laugensalzluft verschluckt, die entzündbare aber blieb unvermindert zurück. Sie war auch im übrigen, so viel ich beurtheilen konnte, noch eben so, wie zuvor.

4. Der electrische Funken greift die entzündbare Luft nicht an.

Unter allen Luftgattungen ist die entzündbare die einzige, gegen die der electrische Funken oder Schlag nichts vermag. Ich habe diese Beobachtung vormahls schon gemacht, mich aber davon durch einen neuern Versuch noch mehr überzeugt. Ich verschloß etwas weniges von dieser Luft in eine Glasröhre, die nicht mehr als ein zehntel Zoll im Durchmesser hatte. Die Luftsäule war nicht höher als einen halben Zoll und mit Wasser, das ich mit Lakmus gefärbt hatte, gesperrt. In diese geringe Quantität Luft ließ ich den electrischen Funken, der durch die sonst schon angeführte grosse und würksame Maschine hervorgebracht ward, eine halbe Stunde lang schlagen. Allein ich war nicht im Stande, weder die allergeringste Verminderung in den Abmessungen der Luft, noch eine Verändrung in der Farbe der Flüßigkeit, in die der Funken hineingeschlagen hatte, zu bewürken. Ich glaube daher, hieraus mit Grunde den Schluß machen zu können, daß entzündbare Luft, wenigstens die aus Eisen, durchs Vitriolöl entbunden, so beschaffen sey, daß sie sich durch diesen Proceß nicht zersetzen läßt.

5. Die entzündbare Luft wird durch die Hitze in Röhren von Flintglase zersetzt.

Diese Luftgattung bleibt gleichfals unverändert, wenn

wenn man sie in einem hohen Cylinder von Flintglase, worin sie sich frey ausdehnen kann, in die Hitze bringt. Ich machte diesen Versuch zu eben der Zeit, da ich einen ähnlichen, den ich auch schon beschrieben habe, mit der Salpeterluft anstellte. Die entzündbare Luft erhielt, nachdem sie erkaltet war, ihre vorigen Abmessungen eben so gut wieder, wie die Salpeterluft; auch schien sie in ihrer Beschaffenheit keine Veränderung erlitten zu haben.

Eine ganz sonderbare Zersetzung der entzündbaren Luft bemerkte ich bey der Gelegenheit, da ich vielerley Körper der Würkung des Sandbades aussetzte und sie einige Monate darin stehen ließ. Ich vergrub nebst verschiedenen andern Sachen auch Glasröhren, die ich erst mit allen verschiedenen Luftgattungen gefüllt und hernach hermetisch versiegelt hatte, im warmen Sande. Ich bediente mich, die Röhren zu füllen, folgender Methode:

Erst versah ich mich mit einigen Glasröhren, die vier Fuß lang, ein drittel bis einen halben Zoll weit und so stark von Glase waren, daß ich sie in der Flamme von ein paar Lichtern mit einem gewöhnlichen Löthröhrchen leicht erweichen konnte. Ich schmelzte sie an dem einen Ende zu, füllte sie mit Queckſilber und stellte sie alsdann mit dem ofnen Ende in einen Napf, worin auch Queckſilber war. Hierauf ließ ich die Luft vermittelst einer Blase aus dem Cylinder, worin sie im Wasser stand, in die Röhre; oder wenn es eine Luftgattung war, die die Berührung vom Wasser nicht vertragen konnte, so machte ich sie ganz frisch und füllte solchergestalt die Röhren mit den Luftgatrungen, die ich untersuchen wollte, ganz voll und ließ dagegen das Queckſilber wieder heraus. Wann ich dies gethan hatte, so neigte ich die Röhre ein wenig, brachte sie

be=

behutsam in die Flamme der Lichter (indem ich das Löthröhrchen bloß im Munde hielt und die Röhre an beiden Seiten der Stelle, die ich in die Flamme bringen wollte, fest anfaßte), erweichte das Glas und zog darauf ein Stück von der Röhre in beliebiger Länge ab. Dadurch aber ward jedes solches Stück Röhre hermetisch versiegelt. Diese Stücken zeichnete ich mit einer Feile und schrieb mir die Zeichen auf, damit ich, wenn ich die Röhren wieder aus dem Sande herausnahm, gleich wissen konnte, mit was für einer Art von Luft jede gefüllt war.

So oft ich diesen Proceß mit entzündbarer Luft in Röhren von Flintglase anstellte; so bemerkte ich, daß die Stellen, die ich in die Flamme gebracht hatte, gemeiniglich schwarz gefärbt waren. Ich gab aber auf diesen Umstand nicht sonderlich Achtung, sondern hielt ihn für etwas zufälliges. Ohne also etwas besonders zu erwarten, vergrub ich einige dergleichen Röhren nebst andern im Sande. Dies geschah am 25. Sept. 1777.

Hierauf untersuchte ich am 20. Januar des nächsten Jahres diese Röhren, nebst allen übrigen Sachen, die zugleich mit in diesem Sande begraben waren und fand, daß die zehn Zoll lange und mit entzündbarer Luft gefüllte Röhre zwar durch Zufall zerbrochen, aber doch durchgängig kohlschwarz gefärbt war. Ob ich nun gleich hierüber sehr erstaunte, so vermuthete ich doch nicht, daß dies von der entzündbaren Luft, mit der die Röhre gefüllt war, herrührte; sondern ich glaubte, daß hieran vielleicht irgend einige phlogistische Materie, die im Sande oder in einem von den Gefässen, das nahe an der Röhre gelegen und zersprungen war, vorhanden gewesen, schuld wäre.

Da ich aber über diesen seltsamen Vorfall weiter nach-

nachdachte, so brachte mich die Gleichförmigkeit, mit der die Röhre gefärbt war, auf den Gedanken, daß diese Farbe doch vielleicht von der entzündbaren Luft könnte seyn verursacht worden. Ich füllte daher eine andre kleine Glasröhre mit solcher Luft, versiegelte sie hermetisch und vergrub sie recht tief in den Sand in einer eisernen Kapelle. Diese stellte ich hierauf übers Feuer und verstärkte dasselbe so sehr, daß die Kapelle beinahe glühte. Wie ich nun den Tag drauf die Röhre wieder herausnahm, so fand ich sie ganz schwarz. Nur eine einzige kleine Stelle an dem Ende, das oberwärts etwan ein paar Zoll höher als das andre gelegen und also nicht so viele Hitze ausgestanden hatte, war ohngefärbt geblieben.

Da ich mich nunmehro vollkommen überzeugte, daß die Schwärze der Röhre gewiß davon herrührte, daß die in derselben vorhandene entzündbare Luft darin erhitzt und verhindert worden war, sich auszudehnen; so schritt ich gleich zur Prüfung der Beschaffenheit dieser Luft. Um mich aber zuvörderst zu versichern, daß nicht etwan durch einen merklichen Riß im Glase die innere und äussere Luft mit einander Gemeinschaft gehabt hätten, so tauchte ich sie unters Wasser und machte einen luftleeren Raum darüber, bemerkte aber nicht, daß irgend eine Blase herausgegangen wäre. Hierauf brach ich ein Ende von der Röhre unter Wasser ab und prüfte die Luft; fand sie aber nicht entzündbar. Unterdessen war doch sonst die Luft immer entzündbar, wenn ich die Röhre bloß dadurch schwarz färbte, daß ich sie nach und nach ganz in die Flamme schob und diese mit dem Löthröhrchen drauf blies.

Hierauf brachte ich zwey Glasröhren, die vier Zoll lang und einen viertel Zoll weit waren, ins Sandbad und ließ sie zwey Tage darinnen. Nach Verlauf dieser

Zeit

Zeit nahm ich sie wieder heraus und fand, daß die Röhre, welche auf dem Boden der Kapelle gelegen und die heftigste Hitze ausgestanden hatte, beinahe geschmolzen und dabey ganz blau, wie Indig, gefärbt war. Die andre aber, die keine so starke Hitze erlitten hatte, sah durchgehends ganz vortreflich schwarz aus.

Ich prüfte alsdann die in diesen Röhren befindliche Luft und bemerkte, daß die in der schwarzen Röhre bis auf ein Drittel ihres Inbegrifs vermindert und blosse phlogistisirte Luft geworden war. Sie trübte das Kalkwasser nicht, ward von der Salpeterluft nicht angegriffen und war auch nicht entzündbar. Die Luft in der blauen Röhre, oder die, welche die heftigste Hitze ausgestanden hatte, war bis auf eine ganz kleine Blase, mit der sich kein Versuch machen ließ, reducirt; doch zweifle ich nicht, daß sie phlogistisirt war.

Einsmahls gerieth ich auf die Vermuthung, ob wohl die Schwärze des Glases von irgend einem Niederschlage aus dem Eisen, das, wenn es in Vitriolöl aufgelöst ward, diese entzündbare Luft erzeugte, herrühren könnte; ich ward aber von dem Gegentheil bald überzeugt, da ich die nämliche Würkung auch antraf wie ich die entzündbare Luft aus Zink entwickelte.

Ich bemerkte bald, daß zu Hervorbringung dieser Würkung, zum wenigsten aufs Glas, kein lange dauernder Proceß erfodert werde; denn das Glas fing den Augenblick an, seine Farbe zu verliehren, sobald es glühend oder weich ward. Dies zeigte sich, wenn ich eine von den Röhren ins freye Feuer oder in die Flamme vom licht hielt; denn die Schwärze kam auf einer jeden Stelle, die ich erhitzte, sogleich zum Vorschein, andre Stellen aber ließ sie unverändert.

Als ich hierauf diese Schwärze genauer untersuchte,

te, so bemerkte ich, daß sie das Glas nicht durchdrang, sondern nur seine Oberfläche sehr zart färbte und es so glatt, als vor dem Processe ließ. Indessen war diese Schwärze nicht wieder wegzubringen, wenigstens konnte man sie nicht abkratzen, ohne die Oberfläche des Glases zugleich mit zu verletzen. In Ansehung der electrischen Kraft aber machte sie darin keine Veränderung; denn eine solche schwarz gefärbte Röhre gab nach wie vor einen vollkommenen Nichtleiter ab.

Herr Delaval belehrte mich, daß die blaue Farbe, die das aufs höchste erhitzte Glas angenommen hatte, von etwas Eisenartigen, das sich in der Mischung des Glases befunden, hergerührt habe. Daß es aber auch von dem Grade der Hitze hergekommen war, davon ward ich überzeugt, wie ich eine solche Röhre lothrecht ins Sandbad stellte. Denn der unterste Theil, der die meiste Hitze ausgestanden hatte, war dunkelblau gefärbt. Diese Farbe fiel gegen den obern Theil der Röhre zu ins Schwarze, ohne daß noch eine andre Farbe dazwischen gewesen wäre. Weil auch noch höher an der Röhre hinauf keine andre als die schwarze Farbe zu sehen war, so muß die erste Farbe, die das Glas bekömmt, ein vollkommenes Schwarz seyn. Doch schien die erste Färbung, die das Glas erhielt, wie ich sie vor ein brennend Licht hielt, eine Schattirung von Roth zu haben.

Da ich überzeugt war, daß die Schwärze von dem Niederschlage des Phlogistons aus der entzündbaren Luft herrührte; so hielt ich es vor möglich, daß eine Substanz, die eine stärkere Verwandtschaft mit dem Phlogiston hat, die schwarze Farbe niederschlagen könne. Ich versuchte es daher mit der Mennige und siehe! es gelang mir sogleich. Denn kaum hatte ich eine solche schwarzgefärbte Röhre mit diesem metallischen Kalke an-

ge-

gefüllt und glühend gemacht; so verlohr sich die Schwärze gänzlich und die Röhre ward wieder so durchsichtig, als sie es anfänglich gewesen war.

Bey dem ersten Versuche, den ich auf diese Art anstellte, brauchte ich solche Mennige, aus der vorher alle Luft durch die Hitze herausgetrieben worden war und die eine gelbe Farbe bekommen hatte. Sie ward durch diesen Proceß weisser und hing etwas fest am Glase an. Schabte ich sie ab, so konnte ich nicht ganz gewiß versichert seyn, daß irgend ein Theil von ihr sich in würkliches Bley verwandelt hatte: doch näherte sie sich ganz deutlich einem metallischen Zustande, weil sie von einem dichtern Wesen als zuvor war.

Wie ich mit meinen Versuchen so weit gekommen war, so theilte ich meinem Freunde, dem Herrn Bewly, das Resultat meiner Beobachtungen mit. Dieser brachte mich auf die Vermuthung, daß wahrscheinlicher Weise das Phlogiston von dem im Glase befindlichen Bleye angezogen worden. Ich entdeckte auch gleich, daß dies würklich der Fall gewesen war. Denn wenn ich eine Röhre von grünen Glase mit entzündbarer Luft füllte, sie eben so wie die Flintglasröhren hermetisch versiegelte und in ein Schmelzfeuer legte, das weit heftiger war, als eins, das das Flintglas vertragen kann; so zeigte sich dennoch in der Farbe des Glases nicht die mindeste Veränderung. Was von der Luft in der Röhre zurückblieb und nicht davonging, wenn die Röhre an irgend einer Stelle erweicht ward, war noch stark entzündbar.

Aus diesem Versuche erhellet also, daß entweder der Bleikalk unter der Gestalt des Glases bey einem solchen Grade der Hitze, durch den Glas in Fluß gebracht werden kann, eine stärkere Verwandtschaft mit dem Phlogiston haben müsse, als irgend sonst etwas in der

Mischung der entzündbaren Luft; oder, daß wenn diese Luft sonst keinen eigentlichen Bestandtheil, als Phlogiston hat, die anziehende Kraft des Kalkes so groß seyn müsse, daß sie das Phlogiston aus einem Zustande, wo es elastisch und mit keinem andern Körper verbunden ist, in einen andern versetzt, wo es fest wird und sich mit andern Substanzen verbindet.

Da ich nun durch diese Glasröhren eine vollkommene Zersetzung der entzündbaren Luft zuwege gebracht hatte; indem sich das darin vorhandene Phlogiston mit dem Bleiglase verband; so hielt ich dafür, daß wenn irgend einige Säure in der Mischung dieser Luftgattung gewesen wäre, sie sich daraus würde losgemacht und in der Röhre gefunden haben. Um mich also doch zu versichern, ob irgend etwas von Säure darin vorhanden sey oder nicht; so goß ich etwas Wasser, das mit Lakmus blau gefärbt war, in eine von den vorgedachten Röhren: allein dieses blieb so blau, als es vorher gewesen war.

5. Verminderung der entzündbaren Luft durch Holzkohlen.

Dem Versuche des Herrn Abts Fontana über die Verschluckung der Luft von Holzkohlen gemäß, hielt ich Stücken glühende Holzkohlen in eine Phiole mit entzündbarer Luft, kehrte alsdann sogleich die Phiole um und stellte sie mit ihrer Oefnung in Queckſilber. Sobald nun ein Drittel von der ganzen Quantität verschluckt worden war; so fand ich, daß der noch übrige Rest Luft, nebst der, die wieder aus der Holzkohle herausgetrieben ward, wenn man die Kohlen ins Wasser tunkte, entzündbar war. Den erstern Rest fand ich von dem, was er erst gewesen war, nicht verschieden; der letztere aber schien ein wenig schwächer entzündbar zu seyn.

6. Ob

6. Ob in der entzündbaren oder in der Salpeterluft mehr Phlogiston vorhanden ist?

Es ist eine bekannte Sache, daß sowohl die Salpeterluft als die entzündbare, Phlogiston, obwohl in sehr verschiedenen Zustande, enthalten; weil ihre eigenthümlichen Schweren und andere Eigenschaften sehr von einander unterschieden sind. Ich machte allerhand Entwürfe, um mit Genauigkeit zu bestimmen, in welchem Verhältniß das Phlogiston in einer jeden von diesen beiden Luftgattungen vorhanden ist. Endlich fiel mir ein, diese Aufgabe durch Hülfe des sinnreichen Versuchs des Herrn Warltire *), der entzündbare Luft in einer gegebenen Quantität gemeiner ansteckt, aufzulösen. Denn obwohl die entzündbare Luft ihr Phlogiston nicht fahren läßt, so lang sie kalt ist, so trennt sie sich doch von ihm, sobald sie bis auf einen gewissen Grad erhitzt wird. Sie leidet alsdann eine Zersetzung und das Phlogiston, welches mit zu ihrer Mischung geht, phlogistisirt die Luft, in der man sie angesteckt. Der Grad der Phlogistication läßt sich nachgehends durch die Probe mit der Salpeterluft bestimmen. Ich schritt daher zu folgendem Versuche.

Ich entband zuvörderst in einer acht Unzen Phiole, worin etliche Nägel, Wasser und Vitriolöl war, eine Quantität entzündbare Luft. Diese steckte ich hierauf an und ließ sie an der Oefnung einer Glasröhre, (die in den Korkstöpsel der Phiole eingekittet war) durch welche die Luft herausging, mit einem kleinen Flämmchen brennen. Ueber diese Flamme deckte ich eine Glocke, die ein und zwanzig Unzen Maaß Luft hielt und im Wasser stand. Nach sechs Minuten verlosch die Flamme, ich säumte daher nicht, sowohl die Luft, die

*) Diesen Versuch habe ich im Anh. zum 3. B. meines Buchs auf der 367. S. angeführt.

die sich in den ersten sechs Minuten erzeugte, als auch diejenige, welche sich in den nächst drauf folgenden sechs Minuten entwickelte, aufzufangen. Ich machte hieraus den Schluß, daß binnen den sechs Minuten, da die Luft gebrannt hatte, sieben Unzen waren erzeugt und wieder zersetzt worden.

Ich stellte hierauf mit der Luft, in der die entzündbare gebrannt hatte, eine Prüfung an und fand sie so weit phlogistisirt, daß gleiche Maasse von ihr und von der Salpeterluft einen Raum von 1,65 Maaß einnahmen; da gemeine Luft, die ich erst mit einem Drittel so viel Salpeterluft, als ihr Volumen betrug, und dann noch einmal in gleichen Maassen mit der nämlichen frisch gemachten Salpeterluft mischte, einen Raum von 1,68 Maaß erfüllte. Hieraus ergab sich also, daß die 21 Unzen von eben so vieler entzündbarer Luft, nämlich aus 7 Unzen Maaß, in sich genommen hatten, ohngefähr eben so stark phlogistisirt worden waren, als sie es würden geworden seyn, wenn man sie in eben dem Verhältniß mit Salpeterluft gemischt hätte. Gleiche Maasse Salpeterluft und entzündbare enthalten also ohngefähr gleiche Quantitäten Phlogiston.

Unterdessen hat mich die Methode, die Herr Volta bey diesem Versuche befolgt, auf eine genauere Auflösung dieser sonderbaren Aufgabe geführt. Dieser vortrefliche Physiker steckt die entzündbare Luft in der gemeinen durch den electrischen Funken an. Er kann daher mit Genauigkeit das Verhältniß bestimmen, in dem die entzündbare Luft in einer gegebenen Quantität gemeiner zersetzt wird. Da das Resultat dieses Processes mit jenen von dem vorhergehenden Versuche übereinkommt, so bleibt in Ansehung der Schlüsse, die ich daraus gezogen habe, nur wenig Zweifel übrig.

Ich nahm eine starke Glasröhre, kittete in das

eine

eine Ende einen Drath, füllte sie hierauf mit Wasser und steckte alsdann noch einen Drath so weit hinein, daß zwischen beiden Dräthen nur etwan ein Abstand von einem halben Zoll war; damit der electrische Schlag leicht aus einem in den andern übergehen konnte.

In diese solchergestalt vorgerichtete Röhre brachte ich zuvörderst ein Maaß entzündbare und zwey Maaß gemeine Luft hinein. Alsdann ließ ich den electrischen Funken zwischen beiden Drathen recht in die Mitte der Luft schlagen und steckte auf diese Weise alle entzündbare Luft an. Sie ward dadurch zersetzt, trennte sich von ihrem Phlogiston und theilte es der gemeinen Luft, mit der sie vermischt war, mit. Diese letztere fand ich daher auch, nach dem electrischen Schlage, vollkommen phlogistisirt. Dies würde auch erfolgt seyn, wenn man Salpeterluft und gemeine in eben dem Verhältniß mit einander gemischt hätte. Um aber diese Aufgabe mit Genauigkeit bestimmen zu können, war es nöthig, mich der entzündbaren Luft in einem solchen Verhältniß zu bedienen, daß die gemeine Luft dadurch nur zum Theil phlogistisirt werden konnte.

Ich mischte daher ein Maaß entzündbare Luft mit drey Maaß gemeiner, ließ den electrischen Schlag durchgehen und bemerkte darauf, daß die gemeine Luft in so weit phlogistisirt war, daß ein Maaß von ihr und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1,8 Maaß einnahmen. Ich fand aber durch die nämliche Probe, daß dies genau der Zustand war, in dem drey Unzen Maaß von der nämlichen atmosphärischen Luft durch ein Maaß von derselben Salpeterluft versetzt wurden.

Um aber noch weitere Bestätigung meines Satzes zu erhalten, so mischte ich ein Maaß entzündbare

und

und vier Maaß gemeine Luft unter einander, ließ den electrischen Schlag durchgehen und fand durch die Probe mit der Salpeterluft, daß die gemeine Luft eben so sehr phlogistisirt war, als sie es durch Beimischung einer gleichen Quantität Salpeterluft würde gewesen seyn. Ich wiederholte hierauf den Versuch mit den nämlichen Maassen entzündbarer und gemeiner Luft, und bemerkte nach erfolgter electrischer Explosion, daß die Luft, ohne Mischung der Salpeterluft, eben so stark vermindert worden war, wie ein Maaß von der Salpeterluft vier Maaß gemeine Luft zu verringern pflegte, nämlich von 7,4 auf 5,2 Maasse.

Fünf und dreyßigster Abschnitt.

Von der festen Luft.

1. Von Erzeugung der festen Luft aus der Vitriolsäure.

Ich glaube, in dem dritten Bande meines Werks deutlich bewiesen zu haben, daß sich feste Luft sowohl aus dem Salpetergeiste, als aus verschiedenen andern Körpern, von denen man fast nie vermuthet hat, daß sie diese Luftgattung enthalten, erzeugen läßt. Indessen habe ich anjetzo einen eben so überzeugenden Beweis erhalten, daß sie sich auch aus der Vitriolsäure entbindet, wenn diese entweder mit Weingeist oder mit Aether, der ein Produkt sowohl aus der Vitriolsäure als aus dem Weingeist ist, vermischt wird. Diese beiden Säuren, nämlich die Vitriol- und Salpetersäure, kommen also darin mit einander überein, daß sie beide dephlogistisirte und feste Luft hervorbringen können. Es ist dies ein Umstand, der über das

We-

Wesen dieser Säuren und über ihre gegenseitigen Verhältnisse ein wichtiges Licht verbreiten kann.

Da ich mir einsmahls Aether aus concentrirten Vitriolöle und rectificirten Weingeist bereitete, so gerieth ich auf den Einfall, den Proceß so weit als nur möglich fortzusetzen, um doch zu sehen, ob sich etwan während desselben irgend eine Luftgattung entbinden würde. Ich setzte daher die Destillation so lange fort, bis nichts als eine schwarze Masse, die aus lauter groben Klumpen bestand, zurückblieb. Von diesen nahm ich ohngefähr so viel, als ein fünftel Unze Maaß austrug, schüttete sie in ein hohes gläsernes Gefäß und destillirte aus dem warmen Sande, den ich bis zum Glühen erhitzte, bis zur Trockenheit.

Anfangs ging die gemeine Luft, ein wenig phlogistisirt, über; hierauf kam der Dampf aus dem wäßrichten Theil; auf diesen folgte wiederum eine grosse Menge Luft. Diese war anfänglich ganz klar, ward aber in der Mitte des Processes sehr trüb und weiß, aber zuletzt doch wieder helle. Ich fing überhaupt anderthalb Nösel in vier Portionen auf. Eine jede bestand aus vier Fünftheil fester und übrigens aus entzündbarer Luft, die mit einer blauen Flamme brannte. Doch war der festen Luft in den mittlern beiden Portionen im Verhältniß mehr, als in der ersten oder in der letzten. Da ich aber fand, daß der Kork, durch den ich die Vorlage mit dem Kolben verbunden und noch überdies mit Thon und Sand verlutirt hatte, angefressen war und schwarz aussah; so kam ich auf die Vermuthung, daß die entzündbare Luft sich vielleicht aus dem Korke könnte entbunden haben. Es wäre daher wohl der Mühe wehrt, den Proceß in einer gläsernen Retorte zu wiederholen.

Nachdem ich also diesen Proceß mit dem Wein-

geist durchgeführt hatte; so fiel mir die schwarze Materie ein, die ich erhielt, wann ich Vitriolsaure Luft aus Vitriolsäure und Aether entband. Ich entschloß mich daher, jenen Proceß nochmahls anzustellen, um doch zu sehen, ob ich etwan, während desselben, eben sowohl feste Luft, als bey den vorhergehenden Versuche mit dem Weingeiste erhalten würde.

Ich vermischte daher ein Achtel Vitriolæther mit einer Quantität frisch abgezogenen Vitriolöl, schüttete das Gemisch in eine gläserne Phiole, die mit einem eingeriebenen Stöpsel und Röhre versehen war, hielt sie hierauf über die Flamme eines Lichts und erhielt eine grosse Quantität Luft daraus. Ein Theil von dieser Luft war Vitriolsaure Luft, die das Wasser verschluckte. Ich bemerkte aber bey Fortsetzung des Processes, daß der Theil von der Luft, den das Wasser nicht gleich absorbirte, zunahm, bis endlich der größte Theil des ganzen Produkts dergleichen Luft war. Sie trübte sich auch in der Mitte des Processes sehr. Als ich diese Luft hierauf prüfte, so zeigte sich, daß sie feste Luft war, weil sie das Kalkwasser trüb machte und vom Wasser gleich verschluckt ward. Doch war noch ein Rest von phlogistisirter Luft, der ohngefähr ein Sechstheil des Ganzen betrug.

Hierauf that ich das übrige, welches ohngefähr ein Unzenmaaß betrug, in ein gläsernes Gefäß, setzte es ins Sandbad und fing noch mehr Luft, als vorher, daraus auf. Es mochte in allen wohl ein paar Nösel seyn. Die erste Portion war die allerreinste feste Luft, die ich jemahls gehabt habe, nebst einen sehr geringen Reste. Die andre hatte einen grössern Rest, der mit einer unstäten blauen Flamme brannte. Diese entzündbare Materie mochte vielleicht von dem Korke, mit dem das Gefäß, so wie

bey

bey dem vorhergehenden Processe, verschlossen war, herrühren; ohngeachtet mirs nicht so wahrscheinlich ist. Ich ward zwar zuletzt in meinem Processe durch einen Zufall unterbrochen, schloß aber doch aus verschiedenen Umständen, besonders aus der Zeit, die verstrich, eh der Dampf aus der Oefnung des Gefässes (welches nach wie vor im heissen Sande stand,) aufzusteigen aufhörte, daß sich mehr als noch zweymahl so viel hätte auffangen lassen. Die Luft, welche sich vor der letzten Portion, die den Rest entzündbarer Luft enthielte, entwickelte, sah sehr trüb aus.

Aus diesem Versuch, besonders aus dem, den ich in der Glasphiole mit dem eingeriebenen Stöpsel mit dem Aether anstellte, erhelit, meines Erachtens, sehr deutlich, daß die feste Luft ein künstlicher Körper sey, und daß sich sowohl die Vitriol- als Salpetersäure in dieselbe verwandeln lasse.

2. Von der festen Luft, die aus der Atmosphäre eingesogen wird.

Ich erhielt einsmahls aus einer Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure, die sehr lange Zeit an der freyen Luft gestanden hatte, eine beträchtliche Quantität feste, nebst einer Portion dephlogistisirte Luft *): da ich im Gegentheil gar keine feste Luft bekam, wenn ich die Destillation gleich nach geschehener Auflösung vornahm. Es war also sehr wahrscheinlich, daß diese Luftgattung aus der Atmosphäre angezogen worden war. Unterdessen konnte doch auch möglich seyn, daß diese Luft durch die länge der Zeit aus der Mischung selbst erzeugt worden war; da ich zumahl in einigen Fällen die Bemerkung gemacht hatte, daß wenn Körper, die keine feste Luft enthalten, durch die Salpetersäure zersetzt wurden, sich dem ohn-

*) S. 352. des 3. B.

geachtet feste Luft entweder aus der nur gedachten Säure oder doch vermittelst derselben entband. Um also diesen Umstand näher zu untersuchen, so löste ich Queckfilber in starker Salpetersäure auf und ließ alsdann die Auflösung in einer Phiole mit einem eingeriebenen Stöpsel vom 12. May 1776. bis zum 12. September desselben Jahres stehen. Nach Verfluß dieser Zeit goß ich sie so schnell als möglich in eine kleine Retorte mit einem langen Halse, legte sie ins Sandbad und erhielt eine grosse Quantität Luft daraus. Diese war anfänglich Salpeterluft, nachhero aber dephlogistisirte; enthielt aber gar keine feste; weil sie das Kalkwasser auch nicht im geringsten trüb machte. Bey diesem Proceß bekam ich die vorgemeldte ausnehmend reine dephlogistisirte und Salpeterluft. Ich glaube aber nicht, daß diese besondere Reinigkeit von der langen Zeit, die verstrichen war, ehe ich die Auflösung übergetrieben hatte, herrühren mochte.

Auf der 313. S. des 3. Bandes meines Werks habe ich verschiedene Fälle angeführt, wo Holzasche feste Luft aus der Atmosphäre eingesogen hatte. Um mich also sowohl von diesem Umstande als auch von der in einer gegebenen Zeit eingesogenen Quantität fester Luft näher zu unterrichten, so behielt ich die nämliche Asche und fing zu unterschiedenenmahlen Luft daraus auf. Auf gleiche Art verfuhr ich auch mit verschiedenen andern Körpern von ähnlicher Beschaffenheit. Ich erhielt folgende Resultate:

Am 18. April 1778. zog ich aus einer halben Unze Holzasche alle Luft, so viel nur möglich, heraus und erhielt achtzig Unzenmaaß, die halb feste und halb durchgängig entzündbare Luft war. Am 25. desselben wiederholte ich diesen Proceß mit der nämlichen Holzasche und bediente mich dabey eines Flintenlaufs. Ich fing

alsdann zwanzig Unzenmaaß luft, davon der größte Theil feste und der Rest entzündbare war, daraus auf. Die Asche war nach dem Versuche größtentheils schwarz geworden. Erst bildete ich mir ein, daß die Holzkohle durch das Phlogiston aus dem Flintenlaufe wieder hergestellt worden wäre; allein ich entdeckte nachhero, daß es eine Art von Glas oder Schlacke war: denn die Hitze war so heftig gewesen, daß sich die Asche verglast und von dem aus dem Eisen entbundenen Phlogiston eine schwarze Farbe angenommen hatte.

Aus einer Quantität Holzasche, aus der sonst schon oft und zum letztenmahle am 9. May luft vermittelst der Hitze in einem Flintenlaufe entbunden worden war, trieb ich am 2. Jun. alle luft, die sich nur erzeugen wollte, heraus. Sie betrug ein und zwanzig Unzenmaaß. Die ersten Portionen waren halb feste luft; die nachfolgenden aber nur ein Drittel. Das übrige bestand in beiden Fällen aus entzündbarer, welches vermuthlich von dem Eisen herkam. Es ging auch ziemlich viel Wässerichtes aus der Asche über, ohngeachtet sie ganz trocken zu seyn schien. Sie wog nach Beschluß des Processes 18 Pfenniggewichte. Und wenn man nach ihrer Farbe urtheilen durfte, so waren nicht mehr als zwey Drittel davon von der Hitze angegriffen worden.

Am 23. October wog die nämliche Holzasche 19 Pfenniggewichte und 12 Gran. Ich schüttete sie wieder in den Flintenlauf und erhielt abermahls ein und dreyßig Unzenmaaß luft. Ueber 25 Unzenmaaß waren reine feste und das übrige entzündbare luft, die mit einer blauen Flamme brannte. Die Asche war nicht durchgängig von der Hitze angegriffen worden. Nach Endigung des Processes wog sie 18 Pfenniggewichte und 6 Gran. Daß sie feste luft eingesogen hat-

hatte, war ganz offenbar, besonders durch den letzten Proceß, wo der beträchtlichste Theil davon sehr rein war.

Am 18. April 1778. schüttete ich eine Unze Steinkohlenasche in einen Flintenlauf und bekam daraus neunzehn Unzenmaaß Luft, davon anfänglich zwey Drittel, zuletzt aber nur ein Drittel feste, alles übrige aber entzündbare Luft war. Und am 24. desselben Monats trieb ich aus der nämlichen Steinkohlenasche schon wieder 110 Unzenmaaß Luft heraus, doch mußte ich diesmahl mehr Hitze anwenden, als das erstemahl. (Sowohl diese, als die Holzkohlenasche, die ich bey dem vorhergehenden Versuche brauchte, lagen in einer Schüssel nicht höher als etwan einen halben Zoll hoch ausgebreitet und standen an der freyen Luft). Von der ersten Portion dieser Luft war ein Drittel feste Luft, von der letztern aber beinahe gar nichts. Das übrige bestand aus entzündbarer, die zwar mit einer blauen Flamme, aber so schwach brannte, daß wahrscheinlicher Weise der größte Theil davon phlogistisirte Luft seyn mochte.

Hierauf erhitzte ich diese Asche in einem flachen eisernen Geschirre noch einmahl, ließ sie abkühlen und erhielt durch den nämlichen Proceß wieder funfzehen Unzenmaaß Luft, die aus einem Drittel fester und übrigens aus entzündbarer bestanden. Als ich nachhero die Asche aus dem Flintenlauf herausschüttete, so bemerkte ich, daß sie wie Steinkohle aussah; allein bey genauerer Untersuchung zeigte sich, daß sie zu Glas oder Schlacke geworden war. Sie hatte sich durch die Hitze verglast und von dem Eisen Phlogiston in sich genommen; so wie es die Holzasche bey dem vorigen Versuche gethan hatte. Doch verglaste sich die Steinkohlenasche bey weit geringerer Hitze als die Holzasche.

Aus

Aus der gemeinen Steinkohle läßt sich, wie ich bemerkt habe, keine feste Luft entbinden, wohl aber aus der Asche von diesen Kohlen. Doch habe ich davon eine gewisse Gattung, die man Boveycoal nennt *), angetroffen, die anfangs feste Luft giebt. Dies scheint zu beweisen, daß in dieser Kohle etwas vegetabilisches vorhanden seyn müsse. Ich fing aus einer Unze von solcher Kohle, die ich in meinem Flintenlaufe behandelte, ohngefähr hundert Unzenmaaß Luft auf. Drey Viertel davon waren durchgehends feste Luft und das übrige entzündbare. Von dieser letztern brannte die erste Portion mit einer hellen weissen Flamme, just wie die entzündbare Luft aus den gemeinen Steinkohlen; die letztere aber gab einen Knall wie die entzündbare Luft aus den Metallen, nur schwächer. Diese Luftgattung mochte wahrscheinlicher Weise aus dem Eisen des Flintenlaufs herkommen.

Ich bemerkte auch, daß Magnesia, die ich am 10. November 1777. und hernach wieder am 15. April 1778. kalcinirt hatte, am 2. Jun. eine kleine Quantität feste Luft gab. Ich ließ 1 Unze und 18 Pfenniggewichte von diesem Mineral lange Zeit durchglühen, und trieb solchergestalt zwanzig Unzenmaasse, lauter feste Luft heraus. Ich bediente mich hiezu eines Flintenlaufs und verstärkte die Hitze so sehr, als mirs nur möglich war; daher sie diesmahl vielleicht heftiger, wie bey den vorigen Processen konnte gewesen seyn.

Die vorhergehenden Versuche über die feste Luft, die aus der Atmosphäre eingesogen wird, waren alle mit Körpern aus dem Pflanzen- oder Mineralreich angestellt worden. Nun machte noch einige Beobachtungen über thierische Körper. Ich schüttete daher am 24. Febr. 1777. anderthalb Unzen Beinasche in einen Flintenlauf und entband daraus eine beträchtliche Men-

ge

*) Holz mit Erdharz durchdrungen. Anm. des Uebers.

ge Luft, die halb feste und halb entzündbare war. Ich goß hierauf Salpetergeist auf die Beinasche, und nahm wahr, daß die Mischung mit grosser Erhitzung geschah und daß auch rothe Dämpfe aufstiegen. Nachdem sie wieder trocken worden war, wog sie zwey Unzen und 4 Pfenniggewichte. Ich trieb hierauf aus der Hälfte von dieser Asche ohngefähr anderthalb Nösel Luft, die aus einem Viertel fester und aus drey Viertel entzündbarer bestanden, heraus. Es blieb nicht viel weniger als die ursprüngliche Quantität Asche zurück.

Aus der nämlichen Beinasche, die ich mit Salpetergeist angefeuchtet hatte, entband ich am 15. April 1778. ohngefähr zehn Unzenmaaß Luft. Davon war ein Drittel feste und das übrige phlogistisirte. Diese Asche hatte ich zum Theil in einer offnen Schüssel und zum Theil in einer zugestopften Phiole stehen, weil ich meinen Aufenthalt immer zu verändern genöthigt war und keine bequeme Gelegenheit finden konnte, die vorhabenden Versuche anzustellen. Am 2. Jun. entwickelte ich aus der nämlichen Beinasche fünf Unzenmaasse reine feste Luft, nebst einem kleinen Reste phlogistisirter. Die Asche wog hierauf 1 Unze, 8 Pfenniggewichte, 6 Gran.

Eine Unze Beinasche, aus der ich schon am 24. Febr. 1777. Luft herausgetrieben hatte, doch aber nicht aus der, mit welcher ich den obigen Versuch angestellt hatte, gab am 15. April 1778. durch Hitze und in einem Flintenlaufe ohngefähr funfzehn Unzenmaaß meistentheils reine feste Luft. Ich hatte diese Asche eine Zeitlang in einer Phiole und hernach in einer Schüssel offen stehen lassen, eben so wie die obgedachte.

Aus der nämlichen Beinasche konnte ich weder am 2. Jun. noch auch den 23. October irgend einige Luft entbinden.

Aus

Aus diesen Versuchen erhellet, daß die Beinasche nicht die Eigenschaft wie die vegetabilischen und mineralischen Körper besitzt, (Asche von andern thierischen Körpern vielleicht eben so wenig) die feste Luft aus der Atmosphäre an sich zu ziehen, sondern daß sie dieses Vermögen bloß durch den zugesetzten Salpetergeist erhält. Vielleicht dürfte diese Bemerkung für unsre Untersuchungen der Beschaffenheit der thierischen Haushaltung von einigem Nutzen seyn.

3. Bemühungen, feste Luft aus verschiedenen Körpern zu entbinden.

Unter die Körper, aus denen ich verschiedenemahle Luft durch Hitze zu entwickeln gesucht habe, muß ich billig das rohe Spießglas rechnen. Aus einer Unze dieses Minerals, das ich in einem gläsernen Gefässe im Sandbade bis zum Glühen erhitzte, erhielt ich nur sehr wenig feste Luft, die nicht mehr als der Inbegrif des Spießglases betrug. Die letzte Portion davon war grossen Theils feste Luft, das übrige aber löschte ein Licht aus. Das Spießglas, mit dem ich diesen Versuch angestellt, und das ich vorher klein gestossen hatte, machte, als ich es aus dem Feuer nahm, wieder eine feste Masse aus.

Ich habe schon ehemals die Wahrnehmung mitgetheilt, daß ich aus Pfeifenthon durch grosse Hitze ein wenig feste Luft entbunden habe. Ich hielt es daher für möglich, daß sich mehr daraus erzeugen würde, wenn man es mit der Vitriol- oder Salpetersäure vermischte. Ich probirte es mit beiden, bekam aber nicht mehr Luft, als ich schon zuvor erhalten hatte.

Aus einer Quantität Flußspath, den ich in einem Flintenlaufe bearbeitete, entband ich eine kleine Quan-

Quantität feste Luft, hernach etwas phlogistisirte und zuletzt entzündbare, die vom Eisen des Flintenlaufs herrührte.

Ich vermuthete mir etwas Luft aus dem Borax zu erzeugen. Ich gab ihm daher so viele Hitze, als nur eine grüngläserne Retorte ausstehen konnte, bekam aber wenig oder nichts mehr, als die in der Retorte befindliche gemeine Luft; ohngeachtet ich doch mit den Proceß so lang anhielt, bis das Glas schmolz.

4. Feste Luft, der Hitze ausgesetzt.

Unter andern Luftgattungen setzte ich auch feste Luft einer anhaltenden Hitze aus. Ich bediente mich dazu einer Röhre von grünen Glase. Diese ließ ich einen ganzen Tag in einem so sehr erhitzten Sandbade stehen, daß das eine Ende von der Röhre sich ausgedehnt hatte, aber doch nicht gesprungen war. Wie ich es nachher unter Wasser öfnete, so füllte sich die eine Hälfte der Röhre den Augenblick, das übrige aber war die reinste feste Luft. Ich bemerkte am Glase keinen Niederschlag, wie dies bey der Vitriol- und Seesalzsäure geschah.

5. Luft aus Steinkohlen und dem Präcipitat per se.

Ich bemerke, daß viele Personen die phlogistisirte mit der festen Luft verwechselt und daraus den Schluß gemacht haben, daß eine ganze Quantität Luft zu der letztern Gattung gehöre, die doch größtentheils von der erstern war. So ist es auch mit der Luft, die aus dem Grunde der Quelle zu Bath aufsteigt *) ergangen. Ich finde auch, daß Herr Lavoisier einen ähnlichen Irrthum begangen, den meine Freunde vor werth halten, verbessert zu werden, weil Herr Lavoisier daraus den Schluß macht „daß sich gemeine Luft in feste verwandeln lasse, wenn Phlogiston zugesetzt wird.„ **)

Herr

*) Seite 221. des 2. B.
**) Journal de Mr. Rosier, Vol. V. p. 432.

Herr Lavoisier vermischte eine Unze Präcipitat per se mit 48 Gran Steinkohlen und erhielt daraus eine Luft, die folgende fünf Eigenschaften hatte: 1) Sie verband sich mit Wasser und theilte ihm einen säuerlichen Geschmack mit. 2) Sie tödtete Thiere. 3) Sie löschte ein Licht aus. 4) Sie schlug den Kalk aus dem Kalkwasser nieder. 5) Sie verband sich mit Laugensalzen, sowohl mit dem festen als mit dem flüchtigen, und benahm ihnen ihre ätzende Kraft. „Alle „diese Eigenschaften,„ setzt er hinzu, „findet man „auch bey der Luftgattung, die unter dem Namen der „festen oder mephitischen Luft bekannt ist, und die sich „durch den Zusatz von Steinkohlen aus allen metalli„schen Kalken oder auch durch Gährung entbindet.„

Daß eine Mischung von Präcipitat per se und Steinkohlen eine Luftgattung gegeben haben konnte, bey der sich alle obangeführte Eigenschaften finden, daran zweifelte ich keinesweges; allein ich war eben sowohl aus meiner in diesen Dingen erlangten Erfahrung versichert, daß das ganze Produkt nicht feste Luft allein, sondern auch andre Luftgattungen in grossem Maasse, ja eben diejenigen enthalten müsse, die diese Materialien einzeln erzeugt haben würden; kurz, eine aus dem Präcipitat entwickelte und durch die Beimischung andrer Luftgattungen verderbte dephlogistisirte Luft.

Da meine Freunde unterdessen den Versuch für wichtig hielten, so wollte ich ihrem Verlangen Gnüge leisten und mischte ein Pfenniggewicht Präcipitat per se und ein halbes Pfenniggewicht gut ausgebrannte Steinkohle unter einander, schüttete das Mengsel in eine Retorte von grünen Glase und trieb Luft heraus (aber nicht alle, die sich daraus möchte entbunden haben). Ich fing das Produkt in verschiedenen Portionen auf, davon die erste aus drey Vierteln fester

und

und übrigens aus entzündbarer bestand, die andre fand ich beinahe eben so gut, wie atmosphärische; die dritte aber war phlogistisirt. Hätte man nun alle diese Luftgattungen unter einander gemischt, so würden sich die nämlichen (oder doch beinahe dieselben) Erscheinungen ereignet haben, die von Herrn Lavoisier beschrieben worden sind.

Dieser Gelehrte hat es übrigens ganz uneigentlich für meine Meinung ausgegeben, daß feste Luft aus gemeiner Luft und aus Phlogiston zusammengesetzt sey. Ich habe ihn darüber auf der 310. S. meines 2. B. gehörig zu recht gewiesen.

Sechs und dreyßigster Abschnitt.

Versuche mit dem Weinsteinrahm.

Der Weinstein ist ein Körper, über den die Scheidekünstler sehr verschiedener Meinung sind. Einige meiner chemischen Freunde ersuchten mich daher, daß ich doch untersuchen möchte, was er unter verschiedenen Umständen wohl für eine Luftgattung erzeugen würde. Um also ihrem Verlangen und zu gleicher Zeit meiner Neugierde ein Gnüge zu thun, stellte ich einige Versuche damit an; ob ich gleich nichts ausserordentliches davon erwartete. Ich schüttete also zuerst eine kleine Quantität Weinsteinrahm in ewas Vitriolöl und bediente mich dazu einer Phiole mit einem eingeriebenen Stöpsel und einer Röhre (so wie ich es zu machen pflege, wenn ich Vitriolsaure luft entbinden will), die ich über die Flamme eines lichts hielt und kochen ließ.

Die Säure bekam sogleich eine schwarze Farbe, die Mischung aber gab eine grosse Menge luft und ward endlich ganz schleimig, daher ich die Phiole vom lichte weg=

wegnahm, weil ich befürchtete, daß sich die Röhre verstopfen möchten. Die Luft bestand anfänglich halb aus fester, die das Kalkwasser trübte und halb aus entzündbarer, die mit einer unstäten blauen Flamme brannte; gegen das Ende des Processes aber waren zwey Drittel entzündbar. Ich hatte hiezu nur einige wenige Pfenniggewichte Weinstein gebraucht und dem ohngeachtet über zwey Maaß Luft daraus erhalten; ja es hätte sich gewiß noch mehr entbinden lassen, wenn man gewollt. Die Materie schüttete ich aus der Phiole heraus und besah sie den Tag drauf, da ich denn fand, daß sie die Dichtigkeit, die Farbe und den Geruch eines Theriaks hatte; nur daß hier und da noch einige Theile unaufgelöst geblieben waren. Einige Zeit nachher schüttete ich diesen Rest in ein gläsernes Gefäß, das ich ins Sandbad setzte. Ich erhielt hierauf eine eben so grosse Menge Luft, als das vorigemahl. Sie war auch von gleicher Beschaffenheit. Die Luft sah in der Mitte des Processes, da sie sich am reichlichsten entband, sehr trüb aus und wenn einige von den Blasen in der freyen Luft zerplatzten, so spürte ich einen starken Geruch von Theriak.

Ich bediente mich nun des Vitriolöls nicht ferner, sondern stellte eine Untersuchung an, was der Weinstein für sich allein für Luft geben würde. Ich entdeckte auch sogleich, daß die Säure zu Erzeugung der Luft ganz und gar nichts beigetragen hatte. Ich fing aus einer Unze Weinsteinrahm, den ich in einem gläsernen Gefässe und im Sandbade bearbeitete, 170 Unzenmaaß Luft auf. Die ersten Portionen bestanden größtentheils aus reiner fester und das übrige aus entzündbarer Luft, die mit einer blauen Flamme brannte. Zuletzt waren zwey Drittel von der Luft feste und das übrige entzündbare Luft. Die Luft sah, so lang der Proceß währte, die meiste Zeit über sehr trüb aus. Diese Trübheit

kam

kam in der Vorlage und in dem zunächst dran gränzenden Theile des Halses des Gefässes weit eher als in dem übrigen Theile des Halses und in dem Gefässe selbst, worin die Materialien waren, zum Vorschein. Zu Ende des Processes ging das brenzlichte Oel über. Dies roch unerträglich, ohngeachtet die Luft anfänglich einen angenehmen Geruch, der einem gebrannten Zucker ähnlich war, von sich gab.

Ich wiederholte diesen Versuch und erhielt aus einer Unze Weinsteinrahm wieder 170 Unzenmaaß Luft. Davon bestanden 38 Unzenmaaß aus entzündbarer und das übrige aus fester Luft. Die erstere brannte anfänglich mit einer starken weissen und nachher mit einer hellblauen Flamme. Die letztere rührte, meines Erachtens, von einer Beimischung fester Luft her.

Daß sich aus Weinsteinrahm feste Luft entband, war vor nichts ausserordentliches zu halten: allein daß sich entzündbare Luft daraus erzeugte, schien zu beweisen, daß er ziemlich viel von dem Wesen des vegetabilischen Körpers oder der Steinkohle angenommen haben mußte; weil diese Substanzen die nämliche Luftgattung hervorbringen.

Ich beschäftigte mich nun mit Entwickelung der Luft nicht weiter; sondern kalcinirte bloß eine Quantität Weinsteinrahm in einem gläsernen mit Sande angefülltem Gefässe, bis zum Glühen. Ich nahm dabey wahr, daß er ohngefähr die Hälfte von seinem Gewichte verlohr. Ohngeachtet ich ihn nun bis zum Glühen kalcinirte, so behielt er doch immerfort viel von seiner festen Luft. Hierin glich er also dem Kalke. Denn wenn ich diesen kalcinirten Weinsteinrahm in Salzgeist schüttete, so gab er eine beträchtliche Menge Luft, die meistens aus fester und nur aus wenig phlogistischer Luft bestand. Er brauste auch eben

so

so auf und würde, wie ich nicht zweifle, eben die Luftart erzeugt haben, wenn man ihn in Vitriolöl oder in Salzgeist geworfen hätte. Doch ward er sogar vom Salzgeist nicht völlig aufgelöst.

Weil ich die Erscheinungen, von denen diese Kalcination begleitet war, gern genauer beobachten wollte, so stellte ich den Proceß in einem ofnen Schmelztiegel an, den ich lange durchglühen ließ. Wie ich nun keine weitere Veränderung wahrnahm und die Substanz ziemlich hart geworden war, so nahm ich sie aus dem Feuer, worauf sie sogleich eine schwärzliche oder schmutzigbraune Farbe bekam. Der Salzgeist löste sie, allem Ansehen nach, eben so jählings auf, als vormahls die blosse schwarze Weinsteinkohle. Es entband sich auch eben so viel Luft daraus. Indessen war die Auflösung doch nicht vollständig, weil noch ein schmutzig Pulver unaufgelöst zurückblieb.

Ob ein Scheidekünstler diese Beobachtungen einigen Werth beilegen möchte, weiß ich nicht. Wahrscheinlicher Weise sind sie von keiner sonderlichen Erheblichkeit. Indessen glaubte ich doch, ihrer hier erwähnen zu können.

Sieben und dreyßigster Abschnitt.

Vermischte Beobachtungen über Körper, die einer anhaltenden Hitze ausgesetzt gewesen sind.

Bey den Versuchen, die ich mit Körpern in lang anhaltender Hitze anstellte, hatte ich vornämlich die Absicht, die Verwandlung des Wassers in Erde zu bestimmen. Es ist dies eine Entdeckung, die durch verschiedene glaubwürdige Nachrichten bestätigt wird und an deren Möglichkeit der vortrefliche Scheidekünstler Herr Woulfe gar nicht zweifelt. Ich

Ich versah mich zu dem Ende nicht nur mit Glasröhren, die einen Zoll weit und drey Fuß lang waren; sondern auch mit solchen, die eine conische Gestalt haben, und von den Glasarbeitern Proberöhren genannt werden. Einige hatten an dem weiten Ende zwey, andre aber noch nicht einen Zoll im Durchmesser. Ueberhaupt pflegte ich Röhren von sehr verschiedener Gestalt und Grösse zu gebrauchen. Wenn ich nun eine solche Röhre mit Wasser oder einem andern Flüßigen gefüllt hatte, so versiegelte ich sie nachgehends hermetisch und stellte sie dann in ein Sandbad, das durchgehends gleich erhitzt war. Doch pflegte ich meistentheils, ehe ich diese Röhren in den warmen Sand brachte, erst das Ende, worin sich das Flüßige befand, etliche Stunden lang an ein gewöhnliches Feuer zu bringen, theils um dadurch diejenigen Flüßigkeiten zu entdecken, die sich gleich veränderten, und theils um zu sehen, wie viel Hitze eine auf die nur gedachte Art gefüllte Röhre vertragen würde.

Von verschiedenen nach dieser Methode angestellten und zugleich merkwürdigen Versuchen habe ich die Resultate bereits angezeigt; von andern, die einer Anzeige werth sind, will ich in diesem Abschnitt Nachricht geben. In Ansehung des Wassers aber, welches doch mein erster und vorzüglichster Gegenstand war, sind mir alle Versuche mißlungen. Doch mache ich deswegen nicht den Schluß, daß andre, besonders Herr Geoffroi, ihre Versuche nicht aufrichtig erzählt haben sollten.

Um die Kosten zu ersparen wandte ich eine weit stärkere Hitze an, als man sich sonst zu dieser Absicht bedienet hat. Ich glaubte auf diese Art in kürzerer Zeit zu meinem Zwecke zu gelangen. Ich halte aber im Gegentheil die Meinung des Herrn Woulfe für vollkom-

men

men richtig, daß nämlich die Hitze sehr gemäßigt und lang anhaltend seyn muß. Die, welche ich anwandte, war um vieles stärker als die Hitze des siedenden Wassers in der freyen Luft. Meistentheils war sie so heftig, daß sie das in den Röhren eingesperrte Wasser im Kochen erhielt, weil meine Gefässe im Verhältniß stark waren. Ich gerieth auf den Gedanken, daß die Veränderung im Wesen des Wassers dadurch bewerkstelligt werde, daß man die Gränzen der repellirenden Kraft der Theilchen des Wassers erweitert und zu gleicher Zeit ihr würkliches Zurückweichen von einander so lange verhindert, bis die Würkungskreise der Attraction diese Theilchen in den Würkungskreisen der Repulsion erreichen können. Diese Hypothese enthält eben nichts widersprechendes, ob ich gleich ihr nicht gemäß verfahren bin.

Dies alles jetzt bey Seite gesetzt, so sah ich doch nach sechs Monaten von diesem Versuche nicht die gehofte Würkung. Indessen war doch auch zu erwägen, daß zehn Monate vergingen, ehe Herr Geoffroi in dem Wesen seines Wassers eine Veränderung wahrnahm und funfzehn Monate, ehe sich das Wasser bey ihm völlig in Erde verwandelte.

Es würde zu verdrießlich und auch von keinem Belang seyn, wenn ich alle Erscheinungen, wie ich sie beobachtet habe, hier anführen wollte. Ich will daher nur überhaupt anmerken, daß ich zu Anfang des Processes hintergangen ward, daß die ganze Masse Wasser, welches meistentheils eine Unze war, vollkommen wie Milch ward, und daß die ganze Röhre bisweilen in ein bis zwey Tagen über und über mit einer weissen Rinde überzogen war. Ich schöpfte daher schon Hofnung, daß das Wasser zum Theil schon anfinge, sich zu verändern; ohngeachtet ich auf der andern Seite

auch glaubte, daß es zum Theil mit daher rührte, daß das Glas von den erhitzten Dämpfen angefressen worden. Am Ende wies sichs aus, daß es gar nichts gewesen war.

Wenn die Hitze nur etwas gemäßigt war, so kam zuerst ein weisses Häutchen auf der Oberfläche des Wassers zum Vorschein. Bisweilen bemerkte ich es auch bloß mitten im Wasser; es breitete sich aber nicht bis an die Seiten aus. Hiedurch ward ich noch mehr verführt, zu vermuthen, daß dieses erdige Häutchen auf dem Wasser selbst möchte entstanden seyn. Bisweilen vermehrte sich diese Materie so sehr, daß sie nicht nur das ganze Wasser trüb machte, sondern sich auch wie weisse Flecken oder wie ein Pulver zu Boden senkte.] Oefnete ich die Röhren, so fand ich, daß die Seiten des Glases angefressen waren und daß sie ihre Glätte, an den Stellen wo die Hitze am stärksten gewürkt hatte, besonders nahe an der Oberfläche des Wassers, gänzlich verlohren hatten.

Ich ward auch noch weiter hintergangen, da ich einige von den Röhren zufälliger Weise öfnete und fand, daß wenn ich alle Feuchtigkeit, so viel nur möglich, hatte herausfliessen lassen und sie wog, ihr Gewicht weit weniger betrug, als anfangs, da ich sie in die Röhre gegossen hatte: ohngeachtet doch ziemlich viel weisse flockichte Materie nothwendiger Weise mit herausgeflossen war die mit dem Wasser und mit der in der Röhre zurückgebliebenen Materie zusammen gewogen ward. In Rücksicht dieser zufälligen Untersuchungen feuchtete ich einige Röhren an und ließ sie kurz zuvor, ehe ich die bestimmte Quantität Wasser hineingoß, ablaufen. Es zeigte sich aber nach Endigung des Processes doch, daß sich weit mehr Feuchtigkeit mit der flockichen Materie, die in der Röhre zurückgeblieben und nicht her-

aus-

ausgelaufen war, entbunden hatte, als ich in Anschlag gebracht, ja weit mehr, als das Gewicht der weissen Materie betrug, die mit dem Wasser aus der Röhre geflossen war.

Es ist überdieses noch etwas sehr merkwürdiges, daß der Wasserdampf so eine grosse Kraft hat, das Glas anzufressen. Er würde mit der Zeit sogar ein jedes noch so dickes Glas durchbohren. Ja ich muß anmerken, daß dies auch mit dem Eisen geschieht. Ehe ich die gegenwärtigen Versuche machte, stellte ich auf gut Glück einige Untersuchungen in der Absicht an, zu erfahren, wie sich das Wasser in einem eingeschlossenen Raume bey sehr heftiger Hitze und in einer kurzen Zeit verhalten würde. Ich goß daher Wasser in Flintenläufe, ließ sie zusammenschweissen und legte alsdann das eine Ende davon in ein Glühfeuer. Bisweilen blieb das Wasser einen Tag auch wohl etwas länger in solchem Zustande, aber endlich bohrte es doch durch, ohngeachtet die Flintenläufe die dicksten waren, die ich nur finden konnte. Der eine war sogar die Schwanzschraube eines Musketenlaufs und, so viel ich glaube, ohne allen Fehler. Es war eigentlich keiner davon gesprungen, allein sie waren alle sehr angefressen und an besondern Stellen ausnehmend dünne geworden; und wenn ich sie von einander sägen ließ, so fand sich innerlich sehr viel Rost *).

Ausser den Untersuchungen, die ich mit reinen abgezogenen Wasser durch diesen Proceß anstellte, prüfte ich auch verschiedene Quantitäten Wasser, die vorher von allen mir bekannten Luftgattungen angeschwängert worden waren. In andern Röhren waren alle Arten

*) Ich erinnere mich, ehemals eine kupferne Dampfkugel von der Dicke einer halben Krone besessen zu haben. Nachdem ich sie häufig gebraucht hatte, sprang sie einsmahls, da ich denn fand, daß sie so dünne wie Papier geworden war.

von Luft mit dem Wasser zugleich verschlossen. Die Erscheinungen waren aber in allen einander beinahe ganz gleich, diejenigen ausgenommen, die ich bereits angeführt habe, oder noch umständlicher beschreiben will. Die gemeine Luft schien in allen den Röhren, worin das Wasser so heftig gekocht hatte, weder besser noch schlechter geworden zu seyn. Wenn ich eine Stelle von einer solchen Röhre mit dem Löthröhrchen an der Flamme eines Lichts in Fluß brachte, so druckte die eingeschlossene Luft das Glas bisweilen ein wenig heraus, manchmahls aber druckte es die äussere Luft etwas hinein; doch geschah dies mit keiner grossen Gewalt. Oefnete ich nun diese Röhren unter Wasser und prüfte die Luft, so schien sie in Ansehung ihrer Verminderung, die sie von die Salpeterluft leidet, in ihrer Beschaffenheit nicht verändert zu seyn.

Es ist bekannt, daß ein Auflösungsmittel von dem aufzulösenden Körper meistentheils mehr in sich nimmt, wann es warm, als wann es kalt ist. Die gegenwärtigen in einer lang anhaltenden Hitze angestellten Versuche aber liefern einige merkwürdige Beispiele vom Gegentheil. Die erste Beobachtung, die sich mir von der Art darbot, war bey dem Kalkwasser. Ich hatte eine Quantität davon in eine von meinen weitesten Röhren verschlossen und fand nach Verlauf von sechs Tagen, daß sich aller Kalk niedergeschlagen hatte. Wie viel Zeit weniger hiezu möchte erfoderlich gewesen seyn, ist mir unbekannt. Wenigstens schien sich so viel Kalk aus dem Wasser, von dem er sich geschieden hatte, zu Boden gesetzt zu haben, daß man alles Wasser damit hätte sättigen können.

Auch Eisen, das sich in Wasser, welches mit fester Luft angeschwängert war, aufgelöst hatte, war, dem Anscheine nach, ganz präcipitirt, nachdem die Auflö-

lösung auf die bewußte Art in der Hitze gestanden hatte. Es ward auch nicht wieder aufgelöst, wie die Auflösung kalt geworden war. Dieses Auflösungsmittel löst zwar das Eisen auf, allein nicht den Eisenkalk. Es kann auch vielleicht seyn, daß das Wasser, wenn es erhitzt ist, sich mit dem Phlogiston aus dem Eisen weit inniger verbindet, als bey jenen Versuchen mit dem Queckſilber. Folglich muß sich der Eisenkalk, der seines Phlogistons beraubt worden ist, natürlicher Weise niederschlagen.

Ich erfuhr von Herrn Bewly, daß das Kalkwasser die Farbe aus dem Berlinerblau niederschlage. Ich goß daher am 11. August eine Quantität Kalkwasser, die ich mit der färbenden Materie aus dem Berlinerblau imprägnirt hatte, in eine von meinen Glasröhren, und fand am 23. desselben Monats, daß, da es anfänglich ganz farblos gewesen war, es nunmehr eine grünlichte Farbe bekommen hatte und daß verschiedene undurchsichtige Theilchen darin vorhanden waren. Am 9. Sept. war sie wieder ganz durchsichtig, es hatte sich aber ein starker weisser Niederschlag erzeugt. Hierin glich diese Röhre jenen, worin bloſſes Wasser war. Dieser Bodensatz mochte wohl von dem angefressenen Glase herrühren. Am 30. Sept. war die Flüßigkeit ganz trübe; es hatte sich viel Präcipitat erzeugt und die ganze Oberfläche desselben war mit einer dicken weissen Rinde überzogen. Am 19. Januar 1778. sah der liquor fast wie Milch aus, doch war er beinahe durchsichtig. Es hatte sich auch eine Quantität flockichte Materie niedergeschlagen.

Weil ich eben zwey Auflösungen in Salpetergeiſte, eine von Queckſilber und die andre von Kupfer, zur Hand und auch noch einige Röhren vorräthig hatte und in dem Sandbade noch Raum war; so stellte

ich

ich am 9. Sept. von jeder dieser beiden Auflösungen eine Unze in den warmen Sand. Wie ich hierauf am 30. desselben Monats wieder darnach sah, so fand ich, daß die Queckſilberauflösung noch ohne Farbe war, wie anfänglich; es hatte sich aber, wie ich vermuthete, der größte Theil des Queckſilbers als eine vortrefliche gelbe dichte Masse niedergeschlagen. Aus der Kupferauflösung hatte sich auch ein ganz blauer Niederschlag in einen dichten Körper zu Boden gesetzt. Die Flüssigkeit selbst sah auch noch blau aus. Es hatte sich daher nicht alles Kupfer präcipitirt.

Als ich diese Röhren hierauf etliche Tage auſſer dem Sandbade ließ, so löste sich der meiste Theil des Niederschlages wiederum auf. Wie ich sie aber nachgehends abermahls in die Hitze brachte, so kam auch der Niederschlag wieder zum Vorschein. In diesem Zustande fand ich die Röhren am 19. Jan. 1778. da ich den Proceß beschloß.

Von der Salpetersäure muß ich die Bemerkung machen, daß eine Quantität Wasser, die ich mit Salpeter gesättigt, und in einer langen aber dünnen Glasröhre am 3. September in den warmen Sand gestellt hatte, am 30. desselben Monats noch ganz durchsichtig war; hingegen fand ich die Röhre mit einer weissen Rinde, die etwas ins bläuliche fiel, überzogen. Diese Rinde fing sich an der Oberfläche des Liquors an und erstreckte sich bis einen halben Zoll unterhalb derselben. Sie hatte sich auch überdies noch an verschiedenen Stellen bis ganz ans oberste Ende der Röhre angelegt.

Mit Salpeterdampf angeschwängertes ätzendes Laugensalz hatte die Röhre, worin es eingeschlossen gewesen war, gesprengt und war entwischt. Die Röhre aber war mit einer weissen Rinde, die sich zwey

Zoll

Zoll über des liquors Oberfläche anfing und bis auf den Boden der Röhre erstreckte, überzogen. Der Riß selbst war sehr merkwürdig. Er bestand würklich aus verschiedenen Rissen, die sich zwar unordentlich, aber doch rings um die Röhre herum und nahe an der Oberfläche der Flüßigkeit ausgebreitet hatten. Ich habe manchmahl Gläser durch electrische Schläge eben so gesprengt gefunden.

Das allermerkwürdigste, was ich bey Auflösungen von Metallen bemerkt habe, betrift eine Goldauflösung in Königswasser, die ich durch Anschwängerung der Seesalzsäure mit Salpeterdampfe bewürkte. Ich habe gefunden, daß dies für das Gold ein weit würksameres Auflösungsmittel ist, als das gewöhnliche Königswasser. Ich schüttete ein wenig von dieser Auflösung in eine sehr starke Glasröhre, die neun Zoll lang war und stellte sie den 11. August in den warmen Sand. Den 23. desselben Monats besah ich sie wieder und fand, daß sich viel Gold theils niedergeschlagen, theils unter der Gestalt von zarten und sehr schönen Krystallen an den Seiten der Röhre angelegt hatte. Den 30. Sept. bemerkte ich zwar in den Krystallen keine Veränderung, allein es hatte sich Gold in irregulären Klümpchen, die schwärzlich aussahen und von den Krystallen ganz verschieden waren, niedergeschlagen. In dieser Beschaffenheit blieb alles bis zum 19. Januar des folgenden Jahres, da ich den Proceß nicht weiter fortsetzte. Auch bis jetzt haben sich weder die Krystallen noch das Gold wieder aufgelöst.

Ich will nunmehro noch diejenigen Beobachtungen anführen, die ich über verschiedene andre Körper und ihr Verhalten in der nämlichen Hitze gemacht habe. Sie sind zwar eben nicht von Erheblichkeit. Indessen ist es doch gut, zu wissen, daß solche Versuche an-

angestellt worden sind und daß sich dabey nichts merkwürdiges ereignet hat.

Weingeist litt keine Veränderung, grif auch das Glas nicht an, wenn er in weiten Röhren versperrt war. Als ich aber eine Quantität davon in eine kurze Röhre verschloß und sie am 11. September einem weit stärkern Grade der Hitze im Sandbade aussetzte; so entdeckte ich am 30. desselben Monats, daß die Röhre innerhalb, besonders in der Mitten, mit einer dünnen bläulichten ins weisse fallenden Rinde überzogen worden war. Es ereignete sich auch bis zum Beschluß des Processes keine weitere Veränderung, ausser daß die Rinde weisser geworden war und ihre bläuliche Farbe fast ganz und gar verlohren hatte.

Ich hatte auch Aether am 11. August in eine kurze und starke Röhre verschlossen. Er blieb ohne Farbe; doch ward ich am 30. September gewahr, daß die Röhre innerlich an manchen Stellen mit einer weißlichen Rinde überzogen war. Dies kam vermuthlich davon her, daß er das Glas angegriffen hatte. So blieb alles bis zu Ende des Processes im Januar des folgenden Jahres. Nur bemerkte ich alsdann, daß sich die weißliche Rinde an beiden Enden von der Röhre einen Zoll über die Oberfläche des Aethers ausgebreitet hatte. Vermuthlich war die Ursache davon darin zu suchen, daß ich bald das eine, bald das andre Ende von der Röhre im Sande zu unterst gestellt hatte.

Ich stellte mit dem Aether noch einen andern Versuch an, der aber mit dem vorigen etwas ähnliches hat. Ich füllte erst eine Glasröhre damit, darauf ließ ich ihn wieder herauslaufen und schmolz die Röhre sogleich an der Lampe zu. Hierauf hielt ich sie über ein Licht und bemerkte dabey, daß eine weißliche Wol-

ke immer zum Vorschein kam. Legte ich aber die ganze Röhre ins Feuer und ließ sie fast glühend werden; so bekam sie zum Theil eine weißliche Farbe; die innerhalb befindliche Luft aber ward nicht merklich verändert. Ich suchte durch diesen Versuch jenen mit der entzündbaren Luft, wobey die Röhre eine schwarze Farbe bekam, nachzuahmen und glaubte, daß wenn das Phlogiston in jenem Falle die Würkung geäussert hätte, dieselbe es vielleicht in einem andern auch zeigen könnte.

Olivenöl, das ich in einer kurzen und starken Röhre einer sehr heftigen Hitze gusetzte, ward nicht verändert. Hingegen ward es in einer weiten Röhre in der Zeit vom 11. bis zum 23. August ganz schwarz. (Ich vermuthe, daß ein Strohhälmchen oder etwas anders, was Phlogiston bey sich führt, mir unbewußt, in der Röhre vorhanden gewesen seyn mochte). Dabey war es so dick wie Theriak und roch sehr stark brenzlich und widrig. Ich füllte etwas von dieser Substanz in eine andre Röhre, die aber zufälliger Weise zerbrach. Die übrige Materie war hart wie eine Kohle und sah ganz schwarz aus.

Terpentinöl, das gar keine Farbe hatte, bekam in eben der Zeit eine ganz gelbe Farbe, wie ein dunkles Olivenöl. Hier und dar entdeckte ich einige undurchsichtige Partikelchen darinnen. Wie ich diese Röhre erweichte, so ward sie einwärts gedruckt. Am 9. Sept. war die Farbe der Masse überhaupt noch immer dieselbe; auf dem Boden der Röhre aber hatten sich etliche kleine Klumpen erzeugt, die wie Harz aussahen. Sie hingen nicht am Glase an, sondern rollten auf dem Boden herum, weil sie schwerer, als das Flüßige waren. In einer kurzen Röhre war das Terpentinöl auch etwas gelb geworden.

Ab-

Abgezogener Weineßig litt gleichfals keine Veränderung, wenn ich ihn eine Stunde lang in einer langen Glasröhre in ein gewöhnliches Feuer brachte. Gemeiner Weineßig hingegen ward im warmen Sande binnen drey Wochen fast ganz schwarz. Ich schreibe diese Würkung aber einer darin vorhanden gewesenen phlogistischen Materie zu. Er schmeckte nachhero ganz offenbar nicht mehr so scharf, wie ehmahls, sondern wie ein laulicher Weineßig. Die Luft in der Röhre war angesteckt worden, denn ein Maaß von derselben und eins von der Salpeterluft nahmen einen Raum von 1, 4 Maassen ein.

Hierauf setzte ich abgezogenen Weineßig ins Sandbad. In diesem hatte sich vom 30. September eine schwarze Materie niedergeschlagen, womit auch die Röhre an der Oberfläche der Flüßigkeit ringsherum überzogen war. In einer kurzen Röhre sah eben solcher Essig etwas dunkel aus. Es hatte sich auch etwas schwarze Materie an die eine Seite von der Röhre einen halben Zoll über der Oberfläche der Flüßigkeit angelegt. Die beiden Röhren blieben so bis auf die letzt, da sich noch eine bräunliche Materie in ihnen niedergeschlagen hatte.

Ich setzte auch ein wenig Wasser, das mit Flußspathsaurer Luft angeschwängert und ganz durchsichtig war, in einer zugeschmolzenen Röhre der Hitze eines gewöhnlichen Feuers aus und bemerkte, daß so wie es zu sieden anfing, es eine dunkelblaue Farbe bekam. Es stieg auch ein weißlicher Dampf bis in die Mitte der Röhre daraus empor. Als ich hierauf die Hitze noch mehr verstärkte, so ward die Flüßigkeit wieder durchsichtig. Es schlug sich auch nichts daraus nieder, selbst dann nicht, wie sie erkaltet war.

Wie ich hierauf den Proceß noch einmahl anstellte, so bemerkte ich, daß eben die Trübheit zum Vorschein kam, nachdem das Wasser ohngefähr eine Stunde gekocht hatte; daß sie aber auch wieder verschwand, wie ich es noch zwey bis drey Stunden länger hatte kochen lassen. Diese Trübheit glich vollkommen diesem angeschwängerten Wasser, wenn etwas schaalenartiger Flußspath darunter gemischt ist. Dieser Versuch dient also zum Beweise, daß sich in dieser Flüßigkeit, wenn sie auch am allerdurchsichtigsten ist, eine Quantität schaalenartiger Flußspath aufgelöst befindet. Ich habe diese Bemerkung ehemahls schon gemacht, wie ich die Ursache zu entdecken suchte, warum Wasser, das mit Flußspathsaurer Luft geschwängert ist, nicht friert, da doch dieses mit Wasser, das mit Vitriolsaurer Luft imprägnirt ist, zu geschehen pflegt.

Das flüßige flüchtige Laugensalz verhielt sich in anhaltender Hitze meistens eben so, wie das mit den Säuren angeschwängerte Wasser. Ich füllte von einem äßenden Salmiakgeiste, den ich in der Apotheke hatte kaufen lassen, so viel in eine Glasröhre, die vier Fuß lang und ein drittel Zoll weit war, daß er ohngefähr einen Zoll hoch darin stand. Hierauf brachte ich die Röhre in die Hitze und bemerkte, daß der Salmiakgeist in weniger als einer halben Stunde trüb ward, so lange er im Feuer stand. Ich ließ hierauf die Röhre kalt werden und erweichte das eine Ende derselben an der Lampe und fand, daß das Glas einwärts gedruckt ward. Ich kochte ihn alsdann abermahls eine Stunde sehr heftig, wobey er sich noch mehr trübte. Nachdem er wieder kalt geworden war, so sah ich, daß die Trübheit von sehr kleinen weissen Theilchen herrührte, die sich zu Boden senkten und das Flüßige oberhalb ganz

hell

hell liessen. Als ich das Ende von der Röhre wieder erweichte, so ward das Glas mit solcher Gewalt herausgedruckt, daß es mir das Licht ausblies. Es mußte sich also die elastische Materie in der Röhre vermehrt haben, ohngeachtet ein Niederschlag erzeugt worden war.

Hierauf goß ich etwas von einem laugensalzigen Flüßigen, das ich durch Anschwängerung einer Quantität abgezogenen Wassers mit laugensalzluft selbst bereitet hatte, in eine lange Röhre, die einen viertel Zoll weit war, verschloß sie wie gewöhnlich und stellte sie in den warmen Sand. Dies geschah am 3. September. Den 9. desselben Monats besah ich die Röhre wieder und fand sie mit einer weissen Materie ganz überzogen und den liquor trübe. Am 30. desselben Monats hatte sich ein weisser Niederschlag erzeugt, ohngeachtet die Flüßigkeit immer noch sehr trüb aussah. An der Oberfläche aber hatte sich in einer Höhe von drey Zoll aufwärts eine dem Niederschlage ähnliche Rinde streifenweis angelegt. Bey dem andern flüssigen Laugensalze, das ich aus einer Apotheke hatte holen lassen und mit diesem in das nämliche Sandbad gebracht hatte, ereigneten sich dieselben Erscheinungen, nur daß die Rinde sechs Zoll über die Oberfläche des liquors reichte; besonders auf der Seite, gegen welche die Röhre geneigt war. Die eine von diesen beiden Röhren ließ ich bis zum 19. Januar des folgenden Jahres in dem warmen Sande stehen. Als ich sie hierauf herausnahm, so fand ich, daß sie gesprungen war und daß sich in dem Ende, welches unterwärts gestanden hatte, eine dicke weisse Rinde fünf bis sechs Zoll hoch angelegt hatte.

Atmosphärische Luft, die ich in einer hermetisch versiegelten Glasröhre verschlossen und acht Tage lang im warmen Sande stehen gehabt hatte, war weder in ih-

ihrem Volumen, noch in ihrer Eigenschaft, von der Salpeterluft vermindert zu werden, verändert worden.

Ich glaube, daß dem Herrn Delaval verschiedene von meinen in diesem Buche angeführten Beobachtungen willkommen und vielleicht bey einer künftigen Auflage seiner vortreflichen Abhandlung von den Farben nützlich seyn werden. Unter andern Bemerkungen scheint folgende mit einigen von den wunderbaren regelmäßigen Gradationen, die er beobachtet hat, übereinzukommen. Als ich eine geringe Quantität von einer blauen Kupferauflösung in Salmiakgeist in einer langen zugeschmolzenen Röhre in ein gewöhnliches Feuer brachte; so bekam sie sogleich eine grüne und nachhero eine gelbe Farbe.

Acht und dreyßigster Abschnitt.

Versuche mit der Electricität.

Daß es bey der Fortpflanzung der electrischen Materie auf den veränderten Zustand der Körper ankomme, beweisen mancherley Versuche ganz offenbar. Daher wird Glas, welches, so lange es kalt ist, einen vollkommenen Nichtleiter abgiebt, bey einem hohen Grade der Hitze zum besten Leiter. So dient Eis, das, wenn es bey einem gemäßigten Grade der Kälte entsteht, fast so wie das Wasser ein Leiter ist, nach Herrn Achards Entdeckung, bey einem höhern Grade der Kälte durch eine entgegengesetzte Würkung der Natur zum Nichtleiter. Ich habe auch bemerkt, daß gedörrtes Holz, ja sogar Holzkohle, welche Nichtleiter sind, wenn man bey dem Trocknen des erstern und bey dem Verkohlen des andern so wenig Hitze, als nur möglich, anwendet, zu den vollkommensten Leitern werden, die sogar

gar den Metallen, welche hiezu am geschicktesten sind, nichts nachgeben, sobald man sie einer stärkern Hitze aussetzt. Anjetzo habe ich eine Beobachtung gemacht, die man zwar vorher schon leicht muthmassen konnte, daß Wasser, und sogar Queckſilber, Nichtleiter der electrischen Materie werden, wenn sie in Dampf aufgelöst sind.

Mit dem Wasser hat man schon oft Versuche angestellt, wenn es als ein Dampf, der sich eben verdichten will, in der freyen Luft schwebte; allein alsdann ist es doch nichts anders, als Wasser, das nur in ganz kleinen Tropfen zerstreut ist. Will man es hingegen in der eigentlichen Gestalt eines Dunstes untersuchen, so muß dies bey einem solchen Grade der Hitze geschehen, wo es sich nicht verdichten und wieder in Wasser verwandeln kann. Ich habe dabey folgendes Verfahren beobachtet:

Ich füllte den gläsernen Heber, in dessen beiden Schenkeln zwey eiserne Drathe nach Fig. 5. der Kupfertafel, angebracht waren, mit Wasser, kehrte ihn nachher um, stellte ihn mit seinen Schenkeln in zwey verschiedene Näpfe, worin Wasser oder Queckſilber war und brachte alsdann seinen obersten Theil in eine Hitze, die hinreichend war, das Wasser in Dünste zu verwandeln. Hierauf leitete ich den electrischen Schlag vermittelst einer geladenen Flasche, die ich an den Heber hielt, aus einem Drathe in den andern durch den gekrümmten Theil des Hebers hindurch. Der Funken war dabey allemahl eben so deutlich zu sehen, wie in der freyen Luft, nur mit dem einzigen Unterschiede, daß er so röthlich wie in der entzündbaren Luft aussah. Ich konnte keinen Unterschied bemerken, die Hitze mochte stärker oder schwächer seyn; ja selbst da nicht, wenn sich der Dunst wieder verdichtete. Doch wäre es wohl möglich, daß ein würklicher

Un=

Unterschied statt finden könnte, der aber durch diese Untersuchungsmethode nicht zu entdecken ist.

Auf gleiche Art stellte ich den Versuch auch mit dem in Dämpfe aufgelösten Queckſilber an. Ich füllte nämlich den Heber mit Queckſilber und stellte ihn alsdann mit seinen beiden Schenkeln in zwey Näpfe mit dem nämlichen Metalle. Der electrische Funken hatte in diesem Falle auch eine rothe Farbe, die aber das einemahl sehr lebhaft war. Ich wiederholte den Versuch verschiedenemahl, bald mit Wasser und bald mit Queckſilber.

Wenn ich diese Versuche mit ähnlichen, die ich in allen verschiedenen Luftgattungen angestellt habe, vergleiche; so läßt sich, meines Erachtens, daraus allgemein der Schluß machen, daß alle Körper electrische Nichtleiter sind, sobald sie sich als Luft oder Dunst in einem ausgedehnten Zustande befinden.

Bey den Vorfällen, wo gläserne Cylinder von der electrischen Erschütterung bisweilen von freyen Stücken zerspringen, bleibt immer etwas, wovon sich die Ursache schwer angeben läßt. Ueberhaupt, je dünner das Glas ist, desto leichter ist es in diesem Fall dem Zerspringen unterworfen. Unterdessen habe ich in meiner Geschichte der Electricität doch auch einen Fall angeführt, wo ein Cylinder, der sehr stark von Glase war, durch eine freywillige Entladung, auf eine besonders merkwürdige Art, einen Riß bekam. Eine ähnliche, nicht minder bemerkenswürdige Begebenheit, habe ich neulich beobachtet.

Ich füllte eine Glasröhre, die drey Fuß lang, $1\frac{1}{4}$ Zoll weit und an Glase ohngefähr $\frac{1}{8}$ Zoll stark war, mit Queckſilber halb voll, und belegte sie ausserhalb nur ganz locker mit Stanniol. Hierauf fing ich an, sie vermittelst eines mit den Hauptconduktor verbundenen

Dra-

Drathes zu laden. Kaum aber hatte ich damit den Anfang gemacht, so entladete sie sich von freyen Stücken und bekam just auf dem Boden einen Riß. Es fiel ein grosses Stück Glas aus der Röhre und das Queckſilber lief zu dem Loche heraus. Bey genauerer Unterſuchung entdeckte ich eine grosse Menge kleiner Risse, die zwar sehr nahe an einander gränzten, aber nicht mit einander zuſammenhingen. Die Entladung war nur durch einen davon gegangen, und hatte dabey das Glas wie gewöhnlich zermalmt.

Ich lud hierauf eine lange Röhre von Butelienglaſe nach der nämlichen Methode. Sie bekam aber eben so geſchwind einen Riß und zwar grade auch am Boden; doch aber nicht an so vielen Stellen. Meine Abſicht war, dieſe Röhren erſt zu laden, hierauf das Queckſilber wieder herauslaufen zu laſſen und sie dann hermetiſch zu verſiegeln; weil ich der ersten von Herrn Canton hierüber gemachten Beobachtung zufolge gern bemerken wollte, wie lange wohl ein so dickes Glas geladen bleiben würde.

Neun und dreyßigster Abschnitt.

Vermiſchte Verſuche.

1. Von der Farbe der Mennige.

Als ich einsmahls eine Quantität Mennige in einem eiſernen Löffel erhitzte; so erſtaunte ich nicht wenig über die Aehnlichkeit, die ich zwiſchen dieſem Körper und zwiſchen dem Blute, ſowohl in Anſehung der Farbe als auch der Verändrung derſelben, bemerkte. Eine gute Mennige gleicht in ihrer Farbe einem friſchen, oder, wie ichs zu nennen pflege, einem de-

phlo-

phlogistisirten Blute ganz vollkommen. Beide Körper nehmen diese Farbe an, wenn sie an der freyen Luft stehen. Wenn die Mennige in dem Löffel über dem Feuer stand, so behielt sie oberhalb die schon gedachte Farbe, unterhalb aber sah sie durchgängig dunkelroth oder schwarz, wie ein schwarzes oder phlogistisirtes Blut aus. Sobald ich aber hier und da eine Stelle aufrührte und mit der freyen Luft in Berührung brachte; so bekam dieselbe ihre frische helle Farbe sogleich wieder. Hierin glich die Mennige also dem Blute auch (nur daß die Veränderung der Farbe hier schneller erfolgte). Nachdem sie kalt geworden war, ließ sich nicht im geringsten spüren, daß sie durch den vorhergehenden Versuch die geringste Veränderung erlitten hätte. Als ich eine Quantität von der so behandelten Mennige in ein gläsernes Gefäß that und dasselbe bis zum Glühen erhitzte; so entband sich weit weniger feste Luft, wohl aber eben so viel dephlogistisirte, als ich glaube, daß sie vor dem mit ihr angestellten Processe würde gegeben haben.

Weil ich in dem Wahne stand, daß die dunkle Farbe der Mennige davon herrühren müßte, daß sie das Phlogiston aus dem Eisen in sich genommen; so schüttete ich eine Quantität davon in eine Glasröhre, und erhitzte sie eben so sehr; allein die Farbe veränderte sich doch auf die nämliche Art wieder. Sie gleicht also in der Veränderung ihrer Farbe dem Salpetergeiste. Bey diesem wird die Farbe auch durch die blosse Hitze, ohne Zuthun eines Phlogistons, verändert; man müßte denn annehmen, daß etwas Phlogiston durchs Glas dränge.

Die Röhre war einige Fuß lang und mit Mennige ganz angefüllt. Sobald ich sie ins Feuer legte, fing die Mennige an, ihre Farbe zu verändern und

ward nach und nach immer dunkler, bis sie zuletzt fast ganz schwarz, grade so wie in dem eisernen Löffel, aussah. Sie erhielt aber ihre vorige frische und helle Farbe wieder, nachdem sie kalt geworden war. Daß dies ohne Zutritt der äussern Luft geschehen konnte, setzte mich allerdings in Erstaunen. Gleichwohl war keine andre Luft dazu gekommen, als die sich in dem Zwischenraume der Mennige befunden hatte; denn dies erhellte genugsam, weil der untere Theil des Glases, der eine Hitze bis zum Schmelzen ausgestanden hatte, von der Luft so ausgedehnt worden war, daß er beinahe gesprungen wäre.

Es verdient Bemerkung, daß die Mennige ihre schwarze Farbe sogleich in eine gelbe abänderte. In diesem letztern Zustande aber enthält sie wenig oder gar keine Art von Luft. Ihre frische Farbe ist also ein Zeichen, daß reine Luft in ihr vorhanden ist; die Verbindung zwischen diesen Umständen mag übrigens seyn, wie sie will. Unterdessen muß ich noch anmerken, daß Mennige, die durch den Salzgeist ihrer rothen Farbe beraubt worden ist, dennoch das Vermögen, dephlogistisirte Luft zu erzeugen, nicht verliehrt.

2. Von einer Mischung der Vitriolsauren und Flußspathsauren Luft.

In meinem vorhergehenden Werke habe ich die Bemerkung angeführt, daß wenn zwey Luftgattungen zusammen gemischt werden, sie sich gar nicht, oder doch wenigstens nicht bald, oder gleich wieder von einander scheiden, sondern in einer durch die ganze Masse gleichförmigen Mischung verbleiben, wenn auch ihre eigenthümlichen Schweren noch so sehr von einander verschieden sind. Ich stellte daher mit solchen Luftgattungen einen Versuch an, die sich vom Wasser sperren lassen. Ich muß aber anmerken, daß dies auch

mit

mit der gemeinen und laugensalzluft, ja mit einer jeden sauren luftgattung der nämliche Fall ist. Alle diese lufgattungen unterscheiden sich zwar in Ansehung der eigenthümlichen Schwere von der atmosphärischen Luft. Wenn man sie aber mit der letztern mischt und hernach Wasser zu dem Gemisch läßt; so nimmt die Quantität doch in längerer oder kürzerer Zeit in Verhältniß der Quantität der in der Mischun gvorhandenen gemeinen luft ab. Wären aber die laugenartigen und sauren luftgattungen schwerer als die atmosphärische (die sauren sind es wenigstens ganz unleugbar) und vermischten sich mit der letztern nicht; so würde das Wasser sie gewiß eben so geschwind verschlucken, wie zu geschehen pflegt, wenn sonst keine luftart im Cylinder vorhanden ist. Wäre im Gegentheil die gemeine luft schwerer; so würde sie diese luftgattungen gegen den Zutritt des Wassers schützen und dieses würde, in solchem Fall, die saure oder laugenartige luft nicht erreichen und folglich von der ganzen Quantität nichts absorbiren können. Inzwischen habe ich doch einen Fall angezeigt, wo diese Regel bey der laugenartigen und entzündbaren luft, die sich nicht mit einander vermischen, eine Ausnahme leidet. *)

Seitdem habe ich Vitriolsaure und Flußspathsaure luft zusammen gemischt und bemerkt, daß sie durch und durch mit einander vermischt bleiben. Ich mischte nämlich gleiche Quantitäten von diesen beiden luftgattungen in einen Cylinder, der mit Queckfilber angefüllt war und fand, daß, wenn ich Wasser zu der ganzen Masse hinzuließ, sich die Rinde vom Boden des Gefässes an bis oben hinauf auf gleiche Art erzeugte.

3. Von der Eigenschaft der Flußspathsauren Luft, das Glas zu zerfressen.

Wenn sich die Flußspathsaure luft nur eben ent-

*) Man sehe den 1sten B. auf der 171. S. nach. wi-

wickelt hat, so frißt sie das Glas, in dem sie erzeugt worden ist, an. Es ist aber noch nicht entschieden, ob die Ursache dieser Würkung in der blossen Erhitzung dieser Luft, oder in der Feuchtigkeit, oder in sonst etwas, was in dem Vitriolöle, welches zu Hervorbringung dieser Luftart erfodert wird, vorhanden ist, zu suchen sey. Wenn sie kalt ist, greift sie das Glas, in dem man sie verschlossen hat, nicht im geringsten an. Daß aber bloß die erhitzte Luft diese Würkung äussert, entdeckte ich bey meinen letztern Versuchen, wo ich verschiedene Luftgattungen in hermetisch versiegelten Glasröhren verschloß, um ihr Verhalten in einer lang anhaltenden Hitze zu prüfen. Denn wie ich eine Röhre mit dieser Luftgattung angefüllt hatte, und einige Stücken von verschiedener Länge vermittelst des Löthrohres abzuschmelzen bemüht war, so bemerkte ich, daß sobald das Glas glühte, es allemahl so angefressen und aufgelöst ward, daß ich nicht vermögend war, es zuzuschmelzen.

4. Von der atmosphärischen Luft, die von heissem Queckſilber angegriffen wird.

In einem der vorigen Bände meines Werks habe ich einige Gründe in der Absicht angeführt, daraus zu beweisen, daß im Queckſilber keine Luft, wie man größtentheils geglaubt hat, vorhanden ist; sondern daß die Luft, welche zum Vorschein kommt, wenn man das Queckſilber in einer Glasröhre kocht, keine andre als diejenige sey, die zwischen dem Queckſilber und dem Glase verborgen und eingesperrt war. Ich sammlete einsmahls ein wenig von dieser Luft und fand, daß sie keine andere als atmosphärische war, die die Salpeterluft verminderte. Weil aber die Quantität nur gering war, und ich auch kein recht genaues Maaß dazu gebraucht hatte, so habe ich den Versuch seitdem mit

mit mehrerer Sorgfalt wiederholt und diese Luft einigermassen phlogistisirt gefunden. Ich glaube aber, daß dies von dem Phlogiston herrührt, das sich von dem Queckſilber, besonders wann es erhitzt wird, losmacht.

Ich füllte eine lange Röhre, die einen Zoll im Durchmesser hatte, aber sehr schwach von Glase war, mit Queckſilber und erhitzte den obern Theil davon durch die in der 4. Figur vorgestellte Verrichtung so stark, daß sich das Queckſilber in Dämpfe verwandelte. Die zwischen dem Queckſilber und Glase vorhandene Luft ward dadurch in Freiheit gesetzt. Ich fing sie auf, prüfte sie und bemerkte, daß sie von der Salpeterluft nicht so sehr als gemeine Luft vermindert ward.

Ich stellte nachher den Versuch noch einmahl auf die Art an, daß ich eine Quantität atmosphärische Luft in die Röhre ließ, und sie wieder in die Hitze brachte. Sie vermischte sich hierauf mit den Dämpfen aus dem Queckſilber. Nachdem sie vier bis fünf Stunden in diesem Zustande geblieben war, so merkte ich, daß sie sich in ihrem Volumen sehr vermindert hatte. Ich prüfte sie alsdann und fand, daß ein Maaß von ihr und eins von der Salpeterluft einen Raum von 1, 66 Maaß einnahmen. Aus dem Umstande, daß die Luft bey den vorigen Versuchen nicht ganz rein war, folgt also nicht, daß sie mit dem Queckſilber in innige Verbindung gegangen; weil gemeine Luft das Phlogiston aus dem Queckſilber in sich nimmt, wenn sie mit demselben vermischt und letzteres in Dämpfe aufgelöst ist. Es beweist aber, daß das Queckſilber, wenn es heiß ist, sich von seinem Phlogiston eben so wohl trennt und es der Luft mittheilt, wie es andre Metalle thun. Frage. Was wird aus dem Queckſilberkalke, dem sein Phlogiston entgangen ist?

5. Von

5. Von der Mischung der Vitriol- und Salpetersäuren.

Weil sich die dephlogistisirte Vitriolsäure durch Beimischung der Salpetersäure ihrer schwarzen Farbe berauben läßt; so macht Herr Baume' daraus den Schluß, das die Salpetersäure eine stärkere Verwandtschaft mit dem Phlogiston habe, als die phlogistisirte Vitriolsäure. Er macht von dieser Mischung noch die Bemerkung, daß sie das Terpentinöl sogleich entzünde, daß aber sonst nichts weiter von ihr bekannt sey.

Ich könnte unterdessen doch noch anmerken, daß die Vitriolsäure auf gleiche Art alle Farbe aus der Salpetersäure niederschlägt. Wenn ich also hieraus wie Herr Baume' schliessen wollte, so liesse sich grade das Gegentheil seines Schlusses daraus folgern. Ich möchte daher eher behaupten, daß wenn die beiden Säuren mit einander verbunden sind, sie auf das Phlogiston ganz anders würken, als jede vor sich einzeln thun würde.

Mischt man Seesalzsäure und Vitriolsäure unter einander, so wird die Seesalzsaure luft sogleich herausgetrieben und das Wasser von der Vitriolsäure, wie ich glaube, angezogen. Mischt man aber Vitriol- und Salpetersäure, so findet diese Würkung nicht statt. Es scheint daher, daß sich diese beiden Säuren gemeinschaftlich ins Wasser ziehen, ohne daß eine die andre daraus verdrängte; wenigstens in einigen Wochen nicht. Was sich bey längerer Zeit für eine Würkung äussern mag, habe ich nicht beobachtet.

Wenn man Salpetersäure ganz langsam auf eine stark concentrirte Vitriolsäure gießt, so bleiben die beiden Säuren eine Weile unvermischt über einander stehen und fangen erst nach und nach und ohne Bewegung an, in einander zu greifen. Man be-

bemerkt auch an der Stelle, wo sie sich berühren, eine weisse Wolke. Schüttet man sie aber unter einander, so entsteht eine geringe Erhitzung und zugleich erzeugen sich unzählige Blasen, die aber gleich wieder verschluckt werden. Anfänglich kommt auch ein weißlichter Dampf auf der Oberfläche der Mischung zum Vorschein und nach einiger Zeit setzt sich eine weisse Substanz zu Boden, wenn auch die beiden Säuren noch so rein sind und die Vitriolsäure öfters abgezogen worden ist. Den weissen Bodensatz habe ich bis jetzt noch nicht untersucht.

Ich habe auch die Beobachtung gemacht, daß sich die gelbe Farbe des gewöhnlichen Salpetergeistes durch Beimischung der Vitriolsäure niederschlagen läßt. Wenn ich schwachen grünen Salpetergeist auf concentrirtes Vitriolöl goß, so bekam er an der Stelle, wo die beiden Säuren einander berührten, eine gelbe Farbe. Weil aber der Salpetersäure weit mehr, als der andern war, so behielt sie oberhalb ihrer grüne Farbe. Man konnte auch auf ihrer Oberfläche keinen Dampf wahrnehmen. Den Morgen drauf hatte die Salpetersäure an der Stelle, wo sie an die Vitriolsäure gränzte, alle Farbe verlohren. Das übrige aber hatte die gelbe Farbe behalten.

Hierauf goß ich auf concentrirtes Vitriolöl eine gleich starke Quantität von einer Salpetersäure, die durch Hitze anfangs eine dunkelpomeranzenfarbe angenommen hatte und nachgehends durch langes Aufbewahren wieder grün geworden war. Sie verlohr sogleich ihre grüne Farbe und ward durchgängig gelb. Man konnte sie auch sechs Tage lang von der Vitriolsäure sehr deutlich unterscheiden. Eines Tages hatte es nicht das Ansehen, als wenn die beiden Säuren einander im geringsten angriffen. Nachhero aber spürte man doch an

der

der Stelle, wo sie an einander gränzten, eine Trübheit. Diese nahm auch so lange zu, bis fast alles trüb aussah. Sobald ich sie aber unter einander schüttelte, ward die ganze Mischung klar, wie Wasser.

Da ich gern noch das ganze Vermögen der Vitriolsäure, den Salpetergeist seiner Farbe zu entladen, prüfen wollte; so löste ich eine Quantität Kupfer in dem allerstärksten Salpetergeist auf. Dieser nahm davon eine dunkelgrüne Farbe an. Sobald ich aber diese Auflösung mit der Vitriolsäure vermischte; so verlohr sie den Augenblick alle Farbe und das Kupfer schlug sich als ein weisses Pulver zu Boden.

Ich goß auch eine Quantität Königswasser, das ich durch Anschwängerung der Seesalzsäure mit Salpeterdampfe bereitet hatte, ganz behende auf Vitriolsäure. Es brauste anfangs sehr auf, der untere Theil bekam eine schmutzigweisse Farbe, der obere aber behielt sein Pomeranzengelb. Einige Zeit nachher war die Mischung durchgängig hellpomeranzenfarben geworden. Weitere Beobachtungen habe ich bis jetzt darüber nicht angestellt.

Ich wollte auch untersuchen, wie stark der Salpeterdampf mit der Mischung dieser beiden Säuren verbunden wäre. Ich goß daher etwas von diesem Gemisch in eine lange grüne Glasröhre, die ich hermetisch versiegelte und in ein gewöhnliches Feuer stellte. Ich bemerkte, daß das Flüßige lange Zeit keine Farbe bekam, ohngeachtet ich es beständig kochen ließ. Nachhero stieg ein rother Dampf aus der Flüßigkeit auf, der sich zuletzt in der ganzen Röhre ausbreitete. Sobald sie kalt geworden war, ward auch der Dampf wieder absorbirt und die Mischung verlohr die blasse Pomeranzenfarbe wieder, die sie angenommen hatte, und ward so farblos, als sie anfangs war. Dies er-

eignet

eignet sich nicht, wenn man Vitriolöl mit Salpeterdampf angeschwängert. Denn dieser Dampf geht ohne Hitze nebst mehrern daraus fort und wird nicht wieder verschluckt.

6. Von einer Auflösung des Kupfers in starker Salpetersäure.

Es ist etwas merkwürdiges, daß sich ganz und gar keine Luft entbindet, wenn man Kupfer in starker Salpetersäure auflößt; da sich doch deren eine grosse Menge erzeugt, wenn man zu dieser Auflösung eine verdünnte Salpetersäure gebraucht. Es ist auch nicht der mindeste Anschein da, daß sich Luft entbinden, oder daß die Säure sie nachhero wieder auf die Art verschlucken will, wie bey einer ähnlichen Auflösung des Queckſilbers zu geschehen pflegt.

Ich sättigte eine Quantität starken Salpetergeist mit Kupfer, wovon er aber nur wenig auflöste. Hierauf zog ich die Auflösung in einer grünen Glasretorte ab. Die erste Portion, die von der Säure überging, hatte eine Pomeranzenfarbe, da sie vorher grün gewesen war. Die letzte war ganz durchsichtig und dabey ohne Stärke. Es hatte sich aber, so viel ich bemerken konnte, keine Luft erzeugt. Da ich aber eine tubulirte Vorlage dazu gebraucht hatte; so ließ sich eine kleine Quantität wohl nicht entdecken.

7. Von der Luft aus Mennige, die in Salzgeist aufgelöst ist.

Ich habe bereits die Beobachtung angeführt, daß der Salzgeist eine grosse Menge Mennige auflöst. Um also zu entdecken, was aus der in dieser Auflösung vorhandenen dephlogistisirten Luft wird; so zog ich eine Quantität von der Auflösung, die von dem ersten Aufguß der Säure eine gelbe Farbe erhalten hatte, ab.

Wie

Wie sie heiß zu werden anfing, gab sie eine Quantität dephlogistisirte und etwas feste Luft. Doch war die Quantität der letztern so gering, daß sie das Kalkwasser nur sehr wenig trübte. Wie sie aber nachgehends kochte, so gab sie gar keine Luft weiter, auch nicht, da ich sie bis zur Trockenheit abzog.

Mit einer Auflösung, die mit einer weissen Mennige gesättigt war, stellte ich einen gleichen Versuch an. Ich hatte der Mennige durch aufgegossene Säure vorher erst ihre Farbe benommen. Allein aus dieser Auflösung entband sich von Anfang bis zum Ende des Processes auch nicht die geringste Luft. Die in der Retorte befindliche gemeine Luft war auch weder zu Anfange noch zum Beschlusse des Processes phlogistisirt.

8. Versuche mit der Kälte.

Auf der 360. Seite des 3. Bandes meines Werks habe ich die Beobachtung angeführt, daß mit Vitriolsaurer Luft imprägnirtes Wasser leicht gefriert und dabey alle seine Luft behält. Es ist dies eine ganz ausserordentliche Erscheinung. Denn auf der einen Seite ist es das Widerspiel von Wasser, das mit Seesalzsaurer Luft geschwängert ist und nicht gefrieren kann; auf der andern aber von Wasser, das mit fester Luft imprägnirt ist und von seiner Luft beym Gefrieren trennt. Zu der nämlichen Zeit entdeckte ich auch, daß mit Flußspathsaurer Luft geschwängertes Wasser nicht gefriert. Seitdem aber habe ich doch bemerkt, daß dies nur genannte Flüßige doch friert, ohngeachtet dazu ein höherer Grad der Kälte, als zum Gefrieren des mit Vitriolsaurer Luft imprägnirten Wassers erfodert wird. Die letztere Würkung schrieb ich einem rindenartigen Flußspathe zu, der in der Auflösung vorhanden war. Ich glaube auch, daß meine Muthmassung durch nachfolgende Beobachtungen gewissermassen bestätigt werden. Aus diesen Beobachtungen

gen

gen erhellet, daß Kalkwasser nicht so geschwind, als gemeines und mit Vitriolsaurer luft angeschwängertes Kalkwasser nicht so bald, wie gemeines mit Vitriolsaurer luft imprägnirtes Wasser gefriert.

1779. den 7. Jan. setzte ich zwey Phiolen, wovon die eine mit schlechten Brunnenwasser und die andre mit dem nämlichen Wasser, das ich aber mit ungelöschtem Kalke gesättigt hatte, die ganze Nacht hindurch in die Kälte. Den Morgen drauf stand das Thermometer auf 28 Grad, das Brunnenwasser war völlig gefroren, das Kalkwasser hingegen ganz und gar nicht.

Den 9. Jan. wie das Thermometer wenigsten 23 Grad zeigte, fand ich das Wasser, welches ich mit Flußspathsaurer luft geschwängert und die Nacht durch der Kälte ausgesetzt hatte, nur unvollkommen gefroren. Hingegen war eine andre Quantität mit Vitriolsaurer luft angeschwängertes Wasser, desgleichen eine, worin sich etwas Kalk aufgelöst hatte, durch und durch gefroren. Kalkwasser, das ich mit Vitriolsaurer luft imprägnirt hatte, war im Gegentheil ganz flüßig. Kalkwasser war gefroren; auch hatte sich ein wenig Kalk präcipitirt.

Den 12. Jan. bey einer Kälte, wo das Thermometer auf 20 Grad stand und die Nacht wohl noch tiefer gestanden haben mochte, fand ich das mit Vitriolsaurer luft angeschwängerte Kalkwasser, desgleichen das mit Flußspathsaurer luft imprägnirte Wasser beide völlig gefroren. Das erstere sah ganz weiß, ward aber wieder durchsichtig, wie das Eis schmolz. Wie das Eis von der Flußspathsäure zerging, schwamm es auf der Oberfläche des flüßigen Theiles.

9. Von einem salzigen Körper, der aus Alaunerde und fester Luft entstanden ist.

Wie ich von des Herrn Achards wichtigen Entdeckung,

ckung, aus verschiedenen erdartigen Körpern und fester Luft Krystallen zu erzeugen, die erste Nachricht bekam; so ging meine Bemühung dahin, seinen Proceß (der viel Aufmerksamkeit, kostbare Geräthschaft und beschwerliche Zurichtung erfodert) einfacher einzurichten. Unter andern sättigte ich auch eine Quantität Wasser, die ich vorher mit fester Luft angeschwängert hatte, vollkommen mit Alaunerde, füllte eine Unzenphiole damit an, schüttete auch noch Alaunerde überflüßig hinein und ließ es etliche Monate stehen. Binnen dieser Zeit verdunstete ein grosser Theil vom Wasser. Allein nach Verfluß dieser Zeit fand ich in dem Bodensatze einen salzigen Körper. Dieser bestand aus zwey sechsseitigen Pyramiden, die eine gemeinschaftliche Grundfläche hatten und zusammen fünf bis sechs Gran wogen. Er hatte einen ganz eigenen Geschmack, fast wie Alaun. Da ich ihn aber lange vorher im Munde gehabt hatte, eh mirs einfiel, ihn zu wiegen, so kann ich sein ursprüngliches Gewicht nicht gewiß bestimmen. Ich war mir einen ganz andern Körper von diesem Processe vermuthen.

10. Anmerkungen über den Artikel Gas in der neuen Auflage von des Herrn Macquers chemischen Wörterbuche.

Herr Macquer, dieser eben so vortrefliche Scheidekünstler als deutliche Schriftsteller hat in der neuen Auflage seines schätzbaren Wörterbuchs den verschiedenen Luftgattungen unter dem Worte Gas einen langen Artikel gewidmet, dessen Inhalt nicht nur sehr vernünftig und in vieler Rücksicht nützlich; sondern auch für mich höchst schmeichelhaft ist. Da aber dieser Gelehrte einige Versehen begangen zu haben scheint, so glaube ich, ihn und andre durch deren Anzeige zu verbinden.

Er und Herr Lavoisier halten beide dafür, daß Phlogiston, wenn es sich mit atmosphärischer Luft verbindet,

die=

dieselbe in feste Luft verwandele. Man sehe die 260. 292 u. f. Seiten seines Buchs nach. Ja er steht in dem Wahne, daß ich glaube, gemeine Luft werde durch Beimischung fester angesteckt; von den Pflanzen aber dadurch wieder unschädlich gemacht, daß sie diese feste Luft einsaugen. Man sehe hierüber die 293. Seite nach. Dieser Idee, die in dem ganzen Artikel immer wiederholt wird, zufolge, sagt er auf der 254. Seite, daß feste Luft durch Herumbewegen in Wasser fast wieder zu gesunder Luft werde und daß ein Gemisch von Salpeterluft und von gemeiner die letztere in feste Luft verwandele. Ja er behauptet auf der 297. Seite ausdrücklich, daß wenn sich Phlogiston mit der Luft verbände, es ihre Quantität vermindere, ihre eigenthümliche Schwere vermehre, sie zum Einathmen oder zur Unterhaltung der Flamme untüchtig mache und sie dem Wesen der festen Luft dadurch näher bringe, daß es dieselbe erst in phlogistisirte Luft verwandele.

Unterdessen trägt dieser vortrefliche Schriftsteller hier eine Meinung vor, die weder die meinige ist, noch die mit den Erscheinungen übereinkommt. Denn bloß vom Phlogiston angesteckte Luft ist nicht schwerer, sondern vielmehr leichter als gemeine Luft; sie trübt das Kalkwasser nicht, wird auch vom Wasser eben nicht begierig verschluckt. Folglich findet sich bey ihr kein Merkmahl, daß sie dem Wesen der festen Luft nahe komme. Sie ist vielmehr schwerer als gemeine Luft. Es ist auch weder länge der Zeit, noch Zusatz von mehrern Phlogiston vermögend, sie, so viel mir bekannt ist, nur einigermassen in diesen Zustand zu versetzen.

Aus meinen Beobachtungen folgt vielmehr, daß sich feste Luft in phlogistisirte und diese wiederum in reine verwandeln läßt. Hiezu aber wird mehr als ein

Pro-

Proceß erfodert, besonders bey der Verbindung mit dem Wasser. Durch dieses Mittel läßt sich von einer jeden Quantität fester Luft eine Portion in phlogistisirte Luft verwandeln. Wiederholt man nun den Proceß, so muß sich endlich das Ganze in phlogistisirte Luft verwandeln lassen. Phlogistisirte Luft aber läßt sich durch unterschiedene Processe in reine Luft verwandeln. Man könnte daher die feste Luft ein Mittelding zwischen der reinen und phlogistisirten, aber nicht phlogistisirte ein Mittelding zwischen der reinen und festen Luft heissen.

Auf der 298. Seite behauptet er mit Herrn Lavoisier, daß metallische Kalke feste Luft erzeugen, wenn man ihnen brennbare Körper zusetzt. Diesen Irrthum habe ich bereits widerlegt.

Auf der 377. Seite redet er von der Pflanzensauren Luft, als einer Entdeckung, die ich gemacht haben soll. Ich habe zwar in dem 2. B. auf der 32. Seite einen Abschnitt von dieser Luftart; allein ich habe auch in dem nämlichen Bande auf der 334. Seite die Bemerkung gemacht, daß ich nicht im Stande gewesen wäre, aus dem Grünspangeist einige Luft zu entbinden und daß ich entdeckt hätte, daß man zu Concentration des Weineßigs, aus dem ich die Luft entband, deren Eigenschaften ich unter der obgedachten Benennung beschrieb, der Vitriolsäure gebrauche. Ich machte daher daraus den Schluß, daß diese Luftgattung würklich die Vitriolsaure Luft sey, nur vielleicht ein wenig modificirt und daß es im eigentlichen Verstande keine Pflanzensaure Luft gebe.

Auch sagt er auf der 313. Seite, ich behauptete, die feste Luft vermindere die Entzündbarkeit der entzündbaren Luft nicht; er aber habe das Gegentheil gefunden. Alles, was ich hierüber gesagt habe, besteht

steht in folgenden: Wenn feste und entzündbare Luft mit einander vermischt worden sind; so absorbirt das Wasser die feste Luft und läßt die entzündbare mit allen ihren ursprünglichen Eigenschaften übrig. Ich mache auch die Bemerkung, daß entzündbare Luft selbst eine glühende Kohle auslöscht und daß man sie mit einem Lichte nicht anders anstecken kann, als durch den Zutritt der gemeinen Luft und indem sie aus der Oefnung einer Phiole herausfährt.

Vierzigster Abschnitt.

Versuche und Beobachtungen, die erst nach dem Abdrucke der vorhergehenden Abschnitte gemacht worden.

§. 1. Von dem mit Salpeterdampfe angeschwängerten Vitriolöle.

Ich habe von einer Menge schöner wie Federn gestalteter Krystallen, die in Phiolen, worin sich mit Salpeterdampf geschwängertes Vitriolöl befand, angeschossen waren, eine Beschreibung gemacht. Dergleichen Krystallen kann man nach Belieben erzeugen, wenn die Vitriolsäure höchstconcentrirt und der Salpeterdampf in Ueberfluß vorhanden ist. Sie werden aber nur an den Seitenwänden der Phiole und nicht in der Säure selbst zum Vorschein kommen.

Wenn die Vitriolsäure mit dem Salpeterdampfe beinahe gesättigt ist, so nehme man die Phiole (die aber geräumig seyn und wenigstens ein Quart halten muß) und wende sie auf allen Seiten herum, damit sie innerlich allenthalben feucht werde. Hierauf lasse man sogleich Salpeterdampf in solchem Ueberfluß

fluß hinein, daß die Phiole davon recht roth werde und überlaufe. Alsdann stecke man den Stöpsel hinein und lasse sie ganz ruhig stehen. Die obere Schicht von dem Vitriolöle wird sodann eine Pomeranzenfarbe erhalten und die Seiten, besonders gegen den Boden zu, werden in kurzen mit den bewußten Krystallen von verschiedener Grösse besetzt werden. Nach und nach werden sie sich auch auf der Oberfläche der Säure erzeugen, aber auch alle wieder verschwinden, sobald der Salpeterdampf das Vitriolöl durchgängig durchzogen haben wird.

Wiederholt man diesen Proceß, so krystallisirt sich die Hälfte von der ganzen Masse der Vitriolsäure, aber in unregelmäßiger Gestalt, so daß es aussieht, als ob sie gefroren wäre. Wenn ich die gesammte halbgefrorne Masse in eine engere Phiole goß, die aber doch geräumig genug war, alles zu fassen; so setzte sich der gefrorne Theil zu Boden und es schossen nach und nach wieder Krystallen an, die sich in ziemlich regelmäßigen Gestalten vom Boden des gefrornen Theiles bis in die Mitte des obenauf liegenden Flüßigen erstreckten. Dieses Flüßige ward immer heller und näherte sich in Ansehung seiner Farbe dem Salpetergeiste, jemehr sich die Krystallen ausbreiteten.

Da ich fand, daß alle Vitriolsäure in die Krystallen gegangen war, und daß die drüber stehende Flüssigkeit mit der Zeit zu einem reinen Salpetergeiste ward; so war ich doch begierig, zu wissen, ob das Phlogiston, vorausgesetzt, daß sich vorher etwas von einer phlogistischen Materie in dem Vitriolöle befand, in den Krystallen bleiben oder in den Salpetergeist übergehen würde.

In dieser Absicht löste ich ein wenig gelbes Wachs in hoch concentrirten Vitriolöle auf. Dieses ward davon

von durch und durch schwarz und noch schleimichter, als es zuvor war. Hierauf schwängerte ich es mit Salpeterdampfe und verschloß es sorgfältig in einer kleinen Phiole. Nach Verlauf einiger Wochen fingen die Krystallen an, sich zu bilden. Sie waren ganz weiß, grade, als wenn die Vitriolsäure rein gewesen wäre. Der Proceß hat bis jetzt seine Vollständigkeit noch nicht erreicht; ich vermuthe aber, daß die Salpetersäure in hohem Grade phlogistisirt seyn wird. Scheint dieser Versuch nicht zu beweisen, daß die Salpetersäure eine stärkere Verwandtschaft mit dem Phlogiston habe, als die Vitriolsäure? Die Begebenheit ist gewiß sehr merkwürdig.

§. 2. Von der Farbe der Salpetersäure.

Ich habe schon die Bemerkung gemacht, daß Hitze dem blässesten Salpetergeiste allemahl eine dunkle Pomeranzenfarbe giebt, und daß die Farbe desto heller ist, je weniger Hitze man bey Bereitung der Säure angewandt hat. Ich bereitete mir diese einsmahls mit gutem Vorbedacht mit so wenig Hitze, als möglich; hütete mich auch sorgfältig, daß keine phlogistische Materie unter den Materialien war und erhielt eine grosse Quantität Säure, (die mitten in der Destillation überging) fast ganz und gar ohne alle Farbe und doch von der stärksten Sorte.

Noch eine andre sehr merkwürdige Verändrung der Farbe entdeckte ich an der phlogistisirten Salpetersäure, wenn man sie geraume Zeit in Phiolen mit wohl eingeriebenen Stöpseln hatte stehen lassen. Sie verwandelte nämlich ihr ersteres Pomeranzengelb in eine grüne Farbe; der drüber befindliche Dampf aber behielt seine Pomeranzenfarbe.

Ich bemerkte diese Veränderung zum erstenmahl an einer beträchtlichen Quantität Salpetersäure, die

eine lichte Strohfarbe gehabt und ein dunkel Pomeranzengelb angenommen hatte; nachdem sie in einer hermetisch versiegelten Glasröhre der Hitze ausgesetzt worden war. Dies ereignete sich auch mit verschiedenen Quantitäten von der Säure, die über den Krystallen aus dem Vitriolöle stand und deren ich bereits Erwähnung gethan habe. In einer von den Phiolen hatte diese Säure ihr Grün sogar in Dunkelblau verwandelt.

Zur Erklärung dieser Erscheinung muß ich noch anführen, daß das Flüßige, welches bey dem Processe, durch den man den Salpeterdampf erzeugt, nämlich bey der jähen Auflösung des Wismuths, mit dem Dampfe vermischt übergeht und bisweilen aus der Röhre, aus der der Dampf herausgeht, tröpfelt, meistentheils eine dunkelblaue Farbe hat.

Gießt man eine Quantität von dieser dunkelgrünen Säure in eine geräumige Phiole, worin sich die Dämpfe ausdehnen können, so bekömmt sie ihre erstere Pomeranzenfarbe wieder. Eine gleiche Erscheinung habe ich auch beobachtet, wenn ich diese Säure auf eine concentrirte Vitriolsäure goß.

§. 3. Von der von Holzkohlen eingesogenen Salpeterluft.

Ich ließ eine glühende Holzkohle in eine Phiole, die mit Salpeterluft gefüllt war, fallen, kehrte die Phiole sogleich um und stellte sie mit ihrer Oefnung in eine Schale mit Queckfilber. Die Luft ward sogleich bis auf ein Fünftheil des Ganzen reducirt. In diesem Zustande verblieb sie ohne weitere merkliche Veränderung zwey Monate. Nach Verfluß dieser Zeit bemerkte ich, daß die Luft, welche nicht verschluckt worden war, die gemeine Luft nicht angrif. Dies that auch diejenige Luft, welche aus der Holzkohle heraus-

ging,

ging, wenn man sie ins Wasser tauchte, eben so wenig. Die Luft schien daher in beiden Fällen der ihr zukommenden Eigenschaften beraubt und bloß zu phlogistisirter Luft geworden zu seyn.

§. 4. Von einer, dem Anschein nach, in entzündbare Luft verwandelten Salpetersäure.

In dem 1. Bande, auf der 214. Seite habe ich bereits einen Fall angeführt, wo Salpeterluft, die über Eisen gestanden hatte, nicht nur zum Theil entzündbar worden war und ein Licht mit einer vergrössertern Flamme in sich fortbrennen ließ; sondern sich sogar mit einem Knall eben so entzündete, wie eine aus Metallen durch Vitriolöl entbundene entzündbare Luft. Seitdem aber ist mir ein weit merkwürdiger Fall begegnet.

Zu Ende Septembers 1778. hatte ich einen Topf mit Eisenfeilspänen und Schwefel unter einen Cylinder mit Salpeterluft gesetzt. Diese ward also dadurch in einigen Tagen in dem gewöhnlichen Verhältniß vermindert. Nachhero aber blieb sie bis Anfang Decembers, so viel ich bemerken konnte, unverändert. Weil mir es aber zu nur gedachter Zeit vorkam, als wenn sich ihr Volumen wieder zu vergrössern anfinge; so gab ich auf ihre Abmessungen recht genau Achtung und fand auch sogleich, daß ihre Quantität würklich anwuchs. So viel ich beurtheilen konnte, mochte sie, von ihrer größten Verminderung an gerechnet, wohl um ein Sechstel ihres Volumens zugenommen haben. Ich prüfte sie hierauf am 11. December und fand, daß sie würkliche entzündbare Luft war, weil sie sich mit wiederholten Verpuffen entzündete, wenn man die gewöhnliche Probe mit ihr anstellte; doch war dasselbe nicht so stark, wie bey einer aus Vitriolöl und Eisen neu entbundenen entzündbaren Luft.

Hierauf brachte ich am 12. December einen Topf mit Eisenfeilspänen und Schwefel in eine andre Quantität Salpeterluft und bemerkte am 4. Februar des folgenden Jahres, daß sie in ihrem Volumen um ein Drittel zugenommen hatte, und sich mit einem ähnlichen Verpuffen, wie die vorher beschriebene, entzündete. Eine Quantität Salpeterluft hingegen, die ich zu gleicher Zeit den Effluvien einer Schwefelleber aussetzte, nahm nach der Periode ihrer äussersten Verminderung gar nicht wieder zu und war bloß phlogistisirte Luft.

Daß hier eine Verwandlung der Salpeterluft in entzündbare vor sich geht, macht mir der Umstand wahrscheinlich, weil ich nie irgend eine Art von Luft aus diesen Mengsel von Schwefel und Eisenfeilspänen habe hervorkommen sehen, ausser bey einem hohen Grade der Hitze. Das einemahl sperrte ich dieses Gemenge sogar mit Wasser, um die Prüfung mit Genauigkeit anzustellen *). Ich ließ es aber auf diese Art nicht länger, als acht bis vierzehn Tage stehen. Vielleicht würde eine längere Zeit die nämliche Würkung, wie die Hitze hervorbringen und der phlogistisirte Rest von der zersetzten Salpeterluft auf diese Art noch einen Zusatz von entzündbarer Luft erhalten. Denn damahls schien mir das Verpuffen für den in der phlogistisirten Luft vorhandenen Theil der entzündbaren Luft zu lebhaft zu seyn.

Da ich auch zu untersuchen wünschte, ob sich, nach der Verminderung, die die gemeine Luft durch diesen Proceß gewöhnlichermassen leidet, mit der Zeit entzündbare Luft erzeugen würde; so brachte ich einen grossen Topf mit Eisenfeilspänen und Schwefel zu einer kleinen Quantität atmosphärischer Luft. Da ich am 4. Februar (welches eben so lange war, als sich die Salpeterluft in entzündbare verwandelt hatte) genöthigt war, den

*) Man sehe den 1. B. auf der 105. S. nach.

den Versuch zu beschliessen, so untersuchte ich die Luft, fand sie aber nicht merklich entzündbar; ohngeachtet sie nach ihrer größten Verminderung schon wieder um ein Drittel ihres Volumens zugenommen hatte. Sie war bloß phlogistisirt. Was dieser Proceß bey einer längern Zeit für Würkung gethan haben möchte, ist mir nicht bekannt. Ich mag daher auch nicht bestimmen, ob die Salpeterluft zu entzündbarer geworden, oder ob sie nur einen Zusatz von entzündbarer Luft erhalten hatte, nachdem sie vorher zersetzt und phlogistisirt worden war.

§. 5. Von den unterschiedenen Würkungen der Schwefelleber und der Zinkblumen auf den farbigen Salzgeist.

Ich habe bemerkt, daß sowohl die Schwefelleber als die Zinkblumen den Salzgeist seiner Farbe berauben. Wenn ich einer Quantität von dieser Säure, die durch allerhand Anschwängerungen eine gelbe Farbe bekommen hatte, diese Farbe durch die Schwefelleber wieder nahm; so erhielt sie dieselbe wieder, wenn ich sie an die freye Luft setzte. Schlug ich hingegen die Farbe vermittelst der Zinkblumen, welche eine gleiche Würkung hervorbringen, aus einer andern Portion von der nämlichen Säure nieder; so kam doch die Farbe nicht wieder zum Vorschein, wenn ich die Säure an die Luft setzte. Eben so wenig bewürkten dieses die Zinkblumen, die ich nachhero hineinthat.

§. 6. Von der Würkung der Seesalzsauren Luft auf die Zinkblumen u. s. w.

Da ich gern wissen wollte, ob sich die Seesalzsaure Luft mit den nämlichen Substanzen verbinden würde, wel-

welche die Seesalzsäure auflöst, so stellte ich mit Zinkblumen und Mennige eine Untersuchung an, und bemerkte, daß diese beiden Körper eine sehr grosse Quantität von dieser Luft verschluckten. Ich schliesse also daraus, daß Seesalzsäure die nämliche Verwandtschaft mit diesen erdigen Substanzen habe; sie mag mit Wasser vermischt seyn, oder nicht.

An=

Anhang.

I.

Herrn William Lee's, Brt. Schreiben an Dr. Priestley, über den Nutzen des mit fester Luft angeschwängerten Wassers, Fleischspeisen dadurch für der Fäulniß zu bewahren.

Mein Herr,

Ich schmeichle mir, daß Sie die Freiheit der gegenwärtigen Zuschrift um deswillen gütigst zu entschuldigen geneigt seyn werden, weil ich einen gleichen Trieb wie Sie, dem Publikum nützlich zu seyn, bey mir empfinde und durch Ihre hierauf abzweckende Versuche dazu veranlaßt werde.

Die grosse Schwierigkeit, Fleischwerk bey der jetzigen heissen Witterung frisch zu erhalten, bewog mich, eine Probe zu machen, ob man es durch Wasser, das mit fester Luft angeschwängert ist, für der Fäulniß bewahren könne. Ich kann Ihnen daher durch wiederholte Versuche die Versicherung geben, daß wir sowohl in meinem Hause, als bey einem Nachbar das Fleisch zehn Tage lang eben so wohlschmeckend und gut erhalten haben, als wenn es erst geschlachtet worden wäre. Es scheint auch, daß es sich wohl noch länger würde erhalten lassen. Ich bediente mich hiezu des Herrn Parker's Geräthschaft und Vorschrift, nur mit dem Unterschiede, daß ich von neuen Vitriol und Kalk in das nämliche Wasser schüttete, wenn es vier bis fünf Stunden gestanden hatte. Es ward hiedurch ungleich stärker, als durch irgend ein anderes Verfahren, angeschwängert. Mit diesem Wasser wusch meine Haushäl-

hälterin das Fleisch alle Tage zwey- bis dreymahl ab; ja sie hat dadurch sogar welches wieder eßbar gemacht, das bereits angegangen war. Es scheint mir diese Entdeckung zu wichtig, um sie mit Stillschweigen zu übergehen. Ich glaube auch, sie zum allgemeinen Besten in keine bessere Verwahrung, als in die Ihrige geben zu können. Sie werden sie zu diesem Zwecke am nützlichsten anzuwenden wissen, wann sie anders damit wesentlichen Nutzen zu stiften hoffen. Ich bin

Mein Herr

Hartwell, am 19. Jul. 1778.

Dero gehorsamster Diener
W. Lee.

N. S. Das Fleisch bekömmt davon keinen Geschmack. Wir brauchen es nunmehro bey allem, was in die Küche gebracht wird.

2.

Auszug eines zweyten Briefes von Herrn William Lee, über denselben Gegenstand und zugleich über den Nutzen dieses Wassers in faulen Fiebern.

Mein Herr,

Zur weitern Bestätigung dessen, was ich Ihnen neulich geschrieben habe, muß ich noch hinzufügen, daß ich Quantitäten von diesem Wasser an verschiedene leute hier in der Nachbarschaft ausgetheilt habe. Einem Freunde in dem nächsten Städtchen habe ich sogar eine Parkersche Geräthschaft mit der nöthigen Anweisung zugesandt, um den Nutzen dieser Entdeckung sobald als möglich allgemein bekannt zu machen. Ich erhalte auch von allen übereinstimmende Zeugnisse von der Würksamkeit dieser Methode. Besonders hat mir ein Fleischer, der einen ansehnlichen Handel treibt, versichert, daß er von diesem Wasser den größten Nutzen verspüre, nur

ver-

verlöhre das Kalbfleisch etwas von seinem äussern guten Ansehen, ohngeachtet es vollkommen wohlschmeckend bliebe. Die Person, der ich die Parkersche Geräthschaft gegeben, verspricht sich auch grossen Nutzen davon, weil alle diejenigen, denen sie von diesem Wasser verkauft habe, damit sehr wohl gefahren wären. Ich kann aus eigner Erfahrung und nach dem Zeugniß meiner Haushälterin und aller meiner Leute noch versichern, das uns den Sommer durch nicht ein einzig Stück Fleisch oder Fisch, das wir auf die bewußte Art behandelt haben, verdorben ist, ein Stück Kalbfleisch ausgenommen. Dieses hatte die Haushälterin vorsetzlich beschlagen lassen, um die ganze Kraft des Wassers daran zu prüfen. Sie war mit der verspürten Würkung so zufrieden und so davor eingenommen, daß ich glaube, sie hätte sich getraut, alles, wenns auch bereits noch so sehr in Fäulniß gegangen gewesen wäre, wieder genießbar zu machen. Der Erfolg dieser Probe war der, daß das Fleisch sein Ansehen und Geschmack so vollkommen wieder bekam, daß sie es als gut zurichtete. Allein ich muß Ihnen doch bekennen, daß es sich nicht essen ließ, weil es ausserordentlich weichlich und unschmackhaft war.

Zu dem ersten Gedanken, mit diesem Mittel gegen die Fäulniß eine Probe zu machen, veranlaßte mich die gegründete Vermuthung, daß die feste Luft bey einer armen Familie, die ich bey einem heftigen faulen Fieber und bösen Halse besuchte und auch glücklich wieder herstellte, von besonders heilsamer Würkung gewesen war. Der Vater lag am gefährlichsten. Der Apotheker hatte ihn bereits aufgegeben und man glaubte nicht, daß er noch 24 Stunden leben könnte. Da man aber Herrn Dr. Fordyce's Heilart aufs genaueste befolgte, so erlangte er seine Gesundheit wieder, ohngeachtet der Darmkanal, allem Ansehen nach, bereits angefressen war. Nach einigen Wochen verfiel er von neuen und noch ungleich gefähr-

fährlicher in dieselbe Krankheit. Die Frau und ein stillendes Kind fingen auch an, sich zu klagen und hatten schon einige Flecken im Halse. Ich ließ hierauf das Haus so viel als möglich mit Weineßig und Wasser ausscheuren und ein Geschirr mit den gährenden Materialien beständig in der Stube stehen, worin die Kranken lagen. Der Mann ließ sich die Luft durch eine eigene Röhre in den Hals gehen und folgte dabey der schon gedachten Vorschrift des Herrn Dr. Fordyce. Die Frau und das Kind tranken bloß des Tages dreymahl starken Kamillenthee. Sie gelangten aber unter göttlichem Segen alle drey wieder zu vollkommener Gesundheit und haben auch seitdem keinen Anfall weiter gehabt, ohngeachtet es schon ein paar Jahre her ist.

Ich erzähle Ihnen hier, mein Herr, blosse Vorfälle so vollständig und genau, als es sich thun lassen will. Ich zweifle nicht, daß Sie suchen werden, daraus zum Besten des Publikums einigen practischen Nutzen zu ziehen, welches mir der Würkungskreis meiner Verrichtungen nicht zuläßt. Dies hat mich verleitet, Ihnen mit meinem Briefe Ihre Zeit zu verderben. Ich werde mich sehr glücklich schätzen, mich mit Ihren Befehlen, die eine weitere Untersuchung dieses Gegenstandes zur Absicht haben, beehrt zu sehen. Ich bin ꝛc.

3.

Schreiben Herrn Adrian Walker's, Lehrers der Physik, an Dr. Priestley, über den Gebrauch der festen Luft bey einer entzündeten Brust.

Hampton-Court, den 6. Oct. 1778.

Werthester Herr,

Ich kann mir das Vergnügen nicht versagen, Ihnen von der Würkung, die ich neulich von dem äusserlichen

Ge-

Gebrauch der festen Luft gesehen habe, Nachricht zu geben. Meine Frau war seit sechs Wochen niedergekommen, und da sie ihre Kinder selbst zu stillen pflegt, so war sie sehr mit bösen Brüsten geplagt. Alle Aerzte und alte Weiber aus der ganzen Nachbarschaft hatten bereits guten Rath gegeben. Ich will Ihnen ihre vorgeschlagenen Mittel und deren Würkungen in der Ordnung, wie sie gebraucht worden sind, erzählen. Die Entzündung hatte zuletzt vier Zoll im Durchmesser.

Das 1) war ein Pflaster von gelben Wachs und Schöpsentalg. Dies erweichte zwar den entzündeten Theil; allein es vermehrte zugleich die Entzündung.

2) Alaun in Rum aufgelöst und mit einer Feder auf den leidenden Theil gestrichen. Dies zusammenziehende Mittel verursachte, daß die entzündete Stelle aufsprang und eine Rinde bekam, die den Schmerz unausstehlich machte und die Entzündung vermehrte.

3) Der gallerartige Schleim, den man bekömmt, wenn man warm Wasser auf Quittenäpfel gießt, that gar keine Würkung.

4) Kleingestossener Galmey trocknete den leidenden Theil aus und überzog ihn mit einer Rinde, wodurch die Entzündung noch schlimmer ward.

5) Eyeröl, sechs Wochen lang aufgelegt, erweichte bloß, hemmte aber die Entzündung nicht.

6) Walkererde vermehrte die Entzündung.

7) Arabischen Gummi in Ungarischen Wasser aufgelöst, daß das letztere davon schleimicht ward, vermehrte gleichfals das Uebel.

8) Gelb Wachs und Oel, half und schadete nichts.

9) Wallrathsalbe, desgleichen.

10) Ein Umschlag von Brodt verursachte verschiedene rothe Flecken um die Warze herum und vermehrte die Entzündung.

11) Kampfersalbe, desgleichen.

Nachdem nun alle diese Mittel vier Monate lang gebraucht worden waren und die Entzündung immer schlimmer ward, so vermochte man die Kranke dahin, das Kind nicht länger zu stillen. Da ich unterdessen den äusserlichen Gebrauch der festen Luft öfters empfohlen hatte; so wollte sie doch dieses Mittel lieber versuchen, als das Kind entwöhnen. Ich ersann daher eine Vorrichtung, vermittelst deren die feste Luft, die sich aus dem Kalke und Vitriolöle entband, aus der Phiole, worin die Materialien waren, durch einen gläsernen Trichter, der so geräumig war, daß er den entzündeten Theil der Brust umschloß, gehen konnte.

Dieser Trichter ward fest an die Brust gesetzt, damit keine Luft entwischen konnte. Wenn sie sich aber zu stark vermehrte und die Brust zu sehr drückte, so ließ man ein wenig davon heraus. Meine Frau setzte ihn ein paarmahl des Tages an. Schon bey dem erstenmahle verlohr sich die braun und blaue Farbe. Nach vier Tagen konnte das Kind schon wieder, ohne Schmerzen zu erwecken, saugen und in zehn Tagen war die ganze Kur vollendet. Die Entzündung ist nicht wieder gekommen. Es sind nun bereits zwey Monate her und das Kind haben wir jetzt entwöhnt. Ich bin ꝛc.

4.

Brief von Herrn Becket, Buchhändler in Bristol, über die Luft aus dem Wasser von Hot-Well, wie auch von der Luft aus der Stadt und umliegenden Gegend.

Bri-

Bristol, den 20. Oct. 1778.

Werthester Herr,

Wie ich neulich das Vergnügen hatte, Sie zu sprechen, bezeugten Sie mir Ihr Verlangen, von der Beschaffenheit und der Eigenschaft der Luft aus dem Wasser von Hot-Well, ohnweit hiesigem Orte, unterrichtet zu seyn. Mangel der Zeit hat mich immer abgehalten, die hiezu erfoderlichen Versuche eher als vor einigen Tagen anzustellen. Die davon erhaltenen Resultate sind folgende: Ich füllte eine langhälsigte Retorte mit diesem Wasser ganz voll und richtete ihre Oefnung unter Wasser. Hierauf ließ ich das Wasser sieden und fing die Luft daraus in dem obern Theile der Krümmung des Gefässes auf, damit die äussere Luft nicht dazu kommen konnte. Ich ließ sie alsdann in das Luftmaaß und stellte vor allen Dingen Ihre Prüfung mit der Salpeterluft an. Nach dieser zu urtheilen schien sie sehr reine atmosphärische Luft zu seyn, die in so weit phlogistisirt worden war, daß sie genau eine gleiche Quantität Salpeterluft in sich nahm, ehe sich ihr Volumen vermehrte. Diesen Versuch habe ich hierauf noch verschiedenemahl wiederholt, dabey aber das Verfahren und die Quantität der Luft verändert, dem ohngeachtet aber immer einerley Resultat erhalten. Zu gleicher Zeit habe ich auch die Luft aus andern Arten Wasser geprüft. Die Luft aus Regenwasser, das in einer Cysterne stand, war nicht so rein und nur wenig von gemeiner Luft verschieden. Hingegen die Luft aus einer beständigen und guten Quelle, woran der Behälter auf der Strasse steht, worin ich wohne, kam der aus dem Hot-Wellwasser ziemlich nahe. Doch konnte ich keine feste Luft darin spüren. Ob sie gleich zwey Tage mit Wasser in dem Probemaasse gestanden hatte, so schien ihre Quantität doch nicht vermindert worden zu seyn. Sie trübte auch das Kalk-

wasser nicht. Zum ferneren Beweise, daß sie würklich phlogistisirt worden war, dient indessen doch der, daß ein licht mit hellerem Scheine in ihr fortbrannte, als in gemeiner luft; und daß, wenn ich sie mit entzündbarer luft ansteckte, sie einen weit stärkern Knall gab.

Ich habe mich öfters, wenn sich Gelegenheit dazu angebothen hat, Ihrer vortreflichen Methode, die Reinigkeit der atmosphärischen luft mit der Salpeterluft zu prüfen, bedient und mir viel Mühe gegeben, mich von der Genauigkeit dieser Probe dadurch zu überzeugen, daß ich verschiedene Gattungen von schädlicher und gemeiner luft in verschiedenen Verhältnissen unter einander gemischt habe. Es hat mir auch öfters nicht wenig Vergnügen gemacht, wenn ich sah, daß diese luftsäulen in der Proberöhre genau die nämliche Höhe hatten, die sie, wie ich vermuthete, nach der Berechnung ihrer Verhältnisse haben mußten.

Ich habe meistentheils bemerkt, daß die luft in dieser Stadt und in der umliegenden Gegend drey Theile unter achten von Salpeterluft in sich nimmt, eh sie gesättigt ist. Das versteh ich so: Wenn ich fünf Theile gemeine luft in die Proberöhre lasse und nun drey Theile von einer guten Salpeterluft hinzusetze; so vermindert sich die ganze Quantität bis auf die ursprünglichen fünf Theile. Und hierauf wird die Säule just um so viel länger erscheinen, als man Salpeterluft in die Röhre gelassen hat. Ich lasse sie gemeiniglich ein paar Minuten in der Röhre stehen, wenn ich sie vorher ein wenig geschüttelt habe.

luft, die man mir aus einer Krankenstube unsers Spitals in einer Flasche brachte, war ohngefähr ein Sechstel schädlich. Sie war also beinahe so beschaffen, wie die luft aus der Teufe einer Steinkohlengrube in King's Wood. Eine andre luft aus einer Hütte,

wo

wo Bley geschmolzen wird, fand ich ein Drittel von schädlicher Beschaffenheit.

An der Luft von Brandon Hill, einer hoch liegenden Gegend ohnweit dieser Stadt, habe ich nach Beschaffenheit des Wetters und der Gegend, wo der Wind herkömmt, einen merkwürdigen Unterschied entdeckt. Wenn der Wind von der Stadt her wehet, so nimmt die Luft nicht so viel Salpeterluft, sich zu sättigen, in sich, als wenn er vom Lande herkommt. Um aber diesen Unterschied zu bemerken, muß man auf die Beschaffenheit der Luft des Zimmers, in dem man den Versuch anstellt, besonders aufmerksam seyn. Ich bin ꝛc.

5.

Herrn Becket's zweyter Brief an Dr. Priestley über die Luft aus dem Seewasser.

Mein Herr,

Bristol, den 24. Febr. 1780.

Es thut mir recht sehr leid, daß ich Ihnen kein Seewasser habe nach Calne schicken können. Man hatte mir zwar welches gebracht, weil es aber nahe am Ufer geschöpft worden war, so war es schlammicht. Ich hielt es daher zu dem Zwecke für untauglich. Nur erst seit wenig Tagen habe ich eine Quantität bekommen, auf die ich mich verlassen kann. Es ist ohngefähr in der Mitte der Bucht von Caermarthen geschöpft worden. Der Mann, der es in die Flaschen gefüllt hat, versichert mich, daß er sie gleich drauf zugepfropft habe. Ich habe damit eben so eine Prüfung, wie mit dem Hot-Wellwasser, davon ich Ihnen Nachricht gegeben, angestellt und bin mit dem Versuche nur eben jetzt fertig geworden. Das Resultat war beinahe ganz das nämliche wie

von

von dem Hot-Wellwasser, nur daß die Luft aus dem Seewasser etwas reiner ist. Die gemeine Luft an hiesigem Orte ist anjetzo so beschaffen, wie ich sie zum Probemaasse in Ansehung der Salpeterluft festgestellt habe. Nemlich, fünf Theile von atmosphärischer Luft nehmen drey Theile von Salpeterluft in sich und das Ganze macht alsdann fünf Theile aus — da hingegen das Seewasser 4,25 von der Salpeterluft in sich nahm, ehe es sich auf seine ursprünglichen Abmessungen bringen ließ. Ich bin ꝛc.

6.

Schreiben Herrn Dr. Dobson's in Liverpool, an Herrn Dr. Percival, in Manchester, über die Luft aus dem Seewasser.

Liverpool, den 10. Jan. 1779.

Mein werthester Herr,

Hier übersende ich Ihnen die Resultate der Versuche über die Seeluft, oder über die durch Kochen aus unserm Seewasser erhaltene Luft.

Durch die Prüfung mit der Salpeterluft ward die Seeluft um ein achtel Maaß besser als gemeine Luft befunden. Die Luft in Liverpool, die ich mit der nämlichen Salpeterluft prüfte, war $\frac{1}{16}$ Maaß schlechter als gemeine. Die Luft in den Blasen unsers Seegrases fand ich $\frac{1}{4}$ Maaß schlechter als atmosphärische Luft.

Damit man den Unterschied zwischen diesen drey Luftarten desto leichter und geschwinder übersehen und unter einander vergleichen könne; so will ich sie eben so hinschreiben, wie ich es bey meinen Versuchen meistentheils zu thun pflege. Auf meiner getheilten Röhre ist der Raum zwischen dephlogistisirter und ganz schädlicher

Luft

Luft in zwey und vierzig gleiche Theile getheilt. Das macht also eine Scala von 42 Grad. Auf dieser Scala steht o an dem Theilungsstriche, der gesunde atmosphärische andeutet. Von o aufwärts bis zur dephlogistisirten Luft sind zwey und zwanzig solche Grade und von o unterwärts bis zu ganz schädlicher Luft, zwanzig dergleichen.

Wenn ich ein Maaß Salpeterluft zu zwey Maaß Seeluft that, so ward die Mischung in ihrem Inbegrif so vermindert, daß sie stand $2\frac{1}{2}$ Grad über o

Luft in Liverpool, 1 — unter o

Luft aus den Blasen des Seegrases 4 — unter o

Folglich ist die Seeluft um $2\frac{1}{2}$ Grad besser als gute atmosphärische; die Luft in Liverpool aber um 1 Grad und die aus den Blasen des Seegrases um 4 Grad schlechter.

Woher es kommt, daß die Luft in den Blasen unsers Seegrases (das man frisch eingesammlet hatte) von anderer Beschaffenheit war, als jene, die Herr Dr. Priestley untersucht hat, weiß ich nicht.

Um die Luft aus dem Seewasser aufzufangen habe ich mich folgender Methode bedient: Ich ließ erst eine Quantität reines Regenwasser fast vier Stunden lang kochen, um es von seiner Luft zu reinigen. Wenn es sich nachhero wieder abgekühlt hatte, so setzte ich eine drey Gallon Flasche mit Seewasser hinein und deckte über die Oefnung einen cylindrischen Recipienten von Glase, der mit seiner Mündung auf dem Bauche der Flasche ruhte. — Nach Verfluß von vier Stunden trieb die Hitze des siedenden Wassers ohngefähr sechs Unzen Maaß Luft oder etwas mehr, als $\frac{1}{60}$ des Betrags des hiezu gebrauchten Seewassers aus demselben heraus.

Ich bemerkte auch, daß bey Mischung der See- und Salpeterluft das Aufbrausen, die Erhitzung, die Ausdehnung und die darauf folgende Verminderung ungleich geschwinder erfolgte, als wenn ich gemeine Luft, oder Luft aus den Blasen des Meergrases mit einander vermischte. — Die Seeluft schlägt den Kalk aus dem Kalkwasser nicht nieder. In wie weit sie dephlogistisirt ist, habe ich bereits angezeigt.

Herr Rathbone, ein geschickter junger Mann hiesigen Ortes, ist mir bey diesen Versuchen zur Hand gegangen. Ich bin ꝛc.

In einem Briefe, worin der obige eingeschlossen war, schreibt Herr Dr. Percival. „Sie werden sich ohne Zweifel erinnern, daß das Seewasser bey Liverpool „mit den Unreinigkeiten aus dem schlammichten süssen „Wasser der Mersey vermischt ist. Da auch die Seeeiche auf schlammichten Ufern wächst, so sind ihre Blasen mit schlechterer Luft angefüllt, als die in jenen „Blasen, die Sie vergangenen Sommer an einem freyen „Gestade einsammleten und beobachteten. Auf die Jahrzeit sollte auch Rücksicht genommen werden. „

7.

Herrn Magellan's, Mitgl. der K. G. d. W. Schreiben an Dr. Priestley, über die Würksamkeit der festen Luft, in faulen Fiebern, die man in Holland bemerkt hat.

London, den 27. Febr. 1779.

Mein Herr,

Der Fürst Galitzin, Rußisch Kayserlicher Abgesandter bey den Generalstaaten, meldet mir unterm 17. dieses eine ganz ausserordentliche Kur eines faulen Fiebers durch

den

den innerlichen Gebrauch der festen Luft, die dem Kranken, nach Dr. Hulme's Methode, sowohl in Getränken als Klystieren, beigebracht, worden ist. Ich habe auch nunmehro den Bericht von Herrn Dr. Janssens, einen geschickten Arzte in Operhout, ohnweit Breda, im holländischen Brabant gelegen, selbst erhalten. Die Kranke war eine verheyrathete Frau von zwey und dreyßig Jahren. Herr Dr. Janssens ward am neunten Tage ihrer Krankheit von dem Arzte, der sie bis dahin behandelt hatte, zu Rathe gezogen und ersucht, die Kranke mit zu besuchen, weil sie sich in sehr bedenklichen Umständen befand. Sie war über und über voller blau und rother Flecken und alles kündigte bereits eine allgemeine Fäulniß an. Sie hatte langsame Zuckungen und besonders kalte Schweisse. Die Rinde und alle andre Mittel, welche die Kunst in dergleichen Fällen vorschreibt, waren gehörig gebraucht worden, aber ohne Würkung geblieben. Herr Dr. Janssens machte sich hierauf die Winke zu Nutze, die er einsmahls bey einer Unterredung von dem Fürsten Galitzin hierüber erhalten hatte. Er verordnete daher, daß der Kranken das Decoct aus der Rinde, das bisher bey ihr keine Würkung gethan hatte, mit Weinsteinsalz und Vitriolsäure vermischt, sowohl in Getränken als Klystieren, beigebracht werden mußte. Er verließ sich hierbey auf die Würkung der festen Luft, die sich in dem Leibe der Kranken entwickeln würde. Der glückliche Erfolg entsprach seiner Erwartung vollkommen; denn nach drey Tagen verschwanden alle schlimme Symptome und eine vollkommene Wiederherstellung war die Folge dieser neuen Behandlung. Herr Dr. Janssens sagt in seinem Briefe an den Fürsten Galitzin, daß, ob er sich gleich (aus Beisorge der in diesem bedenklichen Falle überhandnehmenden Fäulniß und Gangräna) genöthigt gesehen, die Rinde zu verschreiben, er dennoch glaube, daß die feste Luft an dieser Kur den wichtigsten Antheil habe.

NB. Der Fürst Galitzin überläßt es weiterm Nachdenken, ob die antiseptischen Kräfte der Rinde nicht hauptsächlich von der grossen Menge fester Luft, die er bey der Analyse dieser Substanz darin angetroffen habe, herrühren.

Ich schmeichle mir, daß die obige Nachricht nicht nur Ihnen, sondern allen, denen das Wohl der Menschheit am Herzen liegt, angenehm seyn werde. Ich bin ꝛc.

8.

Herrn Dr. Ingenhauß's, Mitgl. der K. G. d. W. Schreiben an Dr. Priestley, über die Würkung einer neuen Gattung von entzündbarer Luft oder Dampf.

Werthester Herr,

Da Sie entdeckt haben, daß entzündbare Luft ein Vermögen erhält, sich mit Gewalt auszudehnen, wenn man sie in gewisser Verhältniß mit dephlogistisirter Luft mischt; so will ich Ihnen hiedurch eine kurze Nachricht von einer geschwinden Methode mittheilen, die entzündbare Luft mit sehr geringer Mühe und einer einfachen Geräthschaft zu verschaffen. Ich bin auf diese Erfindung zu Anfange vorigen Jahres gekommen und sie hat mir und meinen Freunden, denen ich sie mitgetheilt habe, Vergnügen gemacht. Unter dieser Anzahl waren auch Sie mit. Sie sahen meinem Versuch, den ich Ihnen zu zeigen das Vergnügen hatte, mit Vergnügen an.

Hr. Volta erfand eine Pistole, aus der man eine bleierne Kugel auf eine ansehnliche Weite schiessen konnte, wenn man sie mit einem Gemisch aus entzündbarer und gemeiner oder dephlogistisirter Luft mischte. Die Gewalt

walt, mit der die Kugel fortgetrieben ward, und der Knall, mit der die Explosion geschah, machten ihn glauben, daß man diese Luft vielleicht anstatt des Schießpulvers gebrauchen könnte.

Ich war nicht abgeneigt, seine Erwartung für gegründet zu halten. Seitdem ich aber der Sache reiflicher nachgedacht habe, bin ich andrer Meinung geworden und halte nunmehro dafür, daß die Gewalt der entzündbaren Luft, so stark sie auch ist, zu nichts weiter, als zu einem unterhaltenden Versuche für die Studierstube des Physikers dienen könne. Meine Gedanken hierüber habe ich Ihnen bereits mitgetheilt. Ich will Ihnen also Ihre Zeit nicht damit verderben, sie Ihnen in diesem Briefe zu wiederholen, zumahl da ich Willens bin, sie der Königl. Gesellschaft vorzulegen.

Wenn Herrn Volta's Vermuthung, die entzündbare Luft statt Schießpulvers zu gebrauchen, guten Grund hätte; so würde das größte Desideratum, meines Erachtens, dieses seyn, eine leichte und geschwinde Methode ausfündig zu machen, sich dergleichen knallende Luft in jeder verlangten Quantität zu verschaffen; oder sie, bereits zubereitet und so concentrirt, daß sie nur wenig Raum einnähme, zu verführen und zum unverzüglichen Gebrauch zur Hand zu haben.

Ich habe vielleicht alle diese Bedingungen so genau als möglich erfüllt. Denn alle entzündbare Luft, die zu einer Pistole von Herrn Volta's Erfindung erfodert wird, ist in einem einzigen Tropfen Flüßigkeit enthalten. Eine Nöselflasche enthält daher vielleicht so viel entzündbare Luft, gleichsam concentrirt, daß man eine Luftpistole wohl viele tausendmahl losschiessen könnte.

Dieses Flüßige ist Vitriolæther, der flüchtigste aller uns bis jetzt bekannten Flüßigkeiten.

Ein

Ein Versuch, den ich im Nov. 1777. in Amsterdam sah, brachte mich auf diesen Einfall. Herr Ene'e, ein Liebhaber der Physik in nur gedachter Stadt, zeigte mir einige mit verschiedenen entzündbaren Luftgattungen. Bey dem einen entband er sehr stark würkende entzündbare Luft aus gleichen Theilen Vitriolöl und Weingeist, indem er die Phiole, worin diese Ingredientien waren, erhitzte. Ein Gemisch aus einem Vierzehntel von dieser Luft und aus gemeiner oder dephlogistisirter Luft gab einen sehr starken Knall, wenn man es mit dem electrischen Funken aus der Leydenschen Flasche ansteckte und trieb eine bleierne Kugel mit grosser Heftigkeit fort.

Es fiel mir gleich ein, daß man sich die Mühe, die Luft auf die vorbeschriebene Art zu entbinden, wohl würde ersparen können, wenn man etliche Tropfen eines guten Aethers in das Gefäß fallen liesse, worin sich die Luft entzünden solle. Ich nahm mir daher vor, sobald ich in London angelangt seyn würde, wo ich mich einige Zeit aufzuhalten gesonnen war, theils um meine alten Freunde zu besuchen, theils mir neue Kenntnisse in der Arzneykunst und Physik zu erwerben, meinen Einfall ferner zu prüfen.

Sobald ich daher zu Anfang des Januar 1778. in gedachter Stadt angekommen war; so ließ ich die Untersuchung dieser Sache mein erstes seyn. Ich tröpfelte etliche Tropfen Aether in eine starke Glasröhre und ließ alsdann einen electrischen Funken aus einer geladenen Flasche durchschlagen. Allein zu meinem Verdrusse entflammte sich die entzündbare Luft, die sich von dem Aether losgemacht hatte, nicht. Ich wiederholte daher den Versuch auf mancherley Art, ich ließ z. B. ein wenig Wolle, die ich in den Aether getunkt hatte, in die Röhre fallen ꝛc. allein alles war vergebens. Unterdessen

war

war ich doch bey mir versichert, daß der Versuch auf ein oder die andere Art gelingen müsse. Daher schreckte mich die erste mislungene Probe noch nicht ab. Ja es gelang mir noch vor Ende Januar mit einem Stückchen in Aether getunkten Papiers, wie ich es in die Röhre warf. Da ich also überzeugt war, daß ichs getroffen hatte, so verfolgte ich den Versuch weiter, wagte es aber doch nicht eher ihn meinen Freunden zu zeigen, als bis ich auf einen Weg gekommen war, wo ich nicht mehr befürchten durfte, daß er mir mislingen würde. Ich gab daher gleich im Frühjahr dem Herrn Johann Pringle, Präsidenten der K. G. Herrn Nairne und Blunt und noch einigen andern Freunden Nachricht, daß ich eine Methode erfunden hätte, entzündbare Luft nach Gefallen und mit einer sehr einfachen Geräthschaft zu erzeugen. Doch brachte ich diese Luft in Gegenwart meiner Freunde nach keiner andern, als nach der Amsterdamer Methode hervor. Bald nachher aber fing ich an, die neuere Art etlichen Personen zu zeigen und nachdem habe ich es ohne weiteres Bedenken bekannt gemacht. Ich fand, daß die Ursache, warum ich in meinen erstern Bemühungen nicht glücklich war, darin lag, daß ich allemahl zu viel Aether hineingegossen hatte. Dadurch ward die entzündbare Luft (oder eigentlicher zu reden, der entzündbare Dampf, weil er sich vom Wasser verschlucken läßt) nicht genug verdünnt, welches eine Eigenschaft ist, die sich bey allen entzündbaren Luftarten findet.

Ich bemerke, daß wenn ich einen einzigen Tropfen von diesem Flüßigen in eine Pistole mit entzündbarer Luft, die ohngefähr 10 Cubiczoll enthält, fallen lasse, alle darin vorhandene Luft eine sehr starke Gewalt bekömmt.

Die geschwindeste und sicherste Methode, auf die ich kam, war die, daß ich das äussere Ende von einer kleinen Glasröhre (deren Kaliber im Durchmesser etwan

2 Linien beträgt) in den Aether tauche, bis sich 3 bis 4 Tropfen in die Röhre gezogen haben. Alsdann verschliesse ich das obere Ende der Röhre mit dem Finger. Dadurch bleibt die kleine Quantität Aether, die in die Röhre gegangen ist, in derselben hängen, und läßt sich aus der Phiole herausheben. Diese Röhre mit dem Aether darinnen stecke ich sogleich in eine kleine Flasche von Federharz, oder Caoutchouk, ziehe alsdann meinen Finger von der obern Oefnung der Röhre weg und die Röhre wieder aus der Flasche heraus. Hierauf bringe ich die Oefnung von der Flasche in dem Lauf der Pistole, drucke sie ganz gelinde und ziehe sie wieder heraus und stecke eine Kugel oder Kork in die Mündung der Pistole. Diese ist alsdann fertig, daß man sie durch einen darauf gerichteten Funken aus einer kleinen Leydenschen Flasche losbrennen kann.

Es ist wohl zu merken, daß, weil diese entzündbare Luft schwerer als gemeine Luft ist, sie sich auf dem Boden der Pistole niedersenket. Wenn man sie daher nicht zuvor schüttelt, ehe man die Leydensche Flasche dran hält, so geschieht es leicht, daß sie kein Feuer fängt. Man findet an dieser Luft einige merkwürdige Eigenschaften andrer entzündbarer Luftarten, nämlich, sie geräth sogleich in Flamme, wenn sie mit der atmosphärischen Luft in Berührung kömmt; ist aber die Luft unvermischt, so entzündet sie sich nicht leicht; geschieht es aber doch, so brennt sie stille, ohne Explosion. Sie ist ferner zum Einathmen untauglich und tödtet Thiere, die man in sie bringt, im ersten Augenblick; ohngeachtet sie die atmosphärische Luft mit einem angenehmen Geruche erfüllt und auch, wenn sie verdünnt ist, ganz und gar nicht schädlich zu seyn scheint.

Löst man etwas Kampfer in dem Aether auf, so scheint die Explosion dadurch noch vermehrt zu werden.

Ich

Ich habe auch einen Versuch gemacht und ein wenig Kunkelschen Phosphorus darin zergehen lassen und gefunden, daß es meiner Absicht ganz entsprach. Doch muß man diese letzte Komposition nicht in die Pistole laden; denn die Phosphorsäure hängt sich an die innern Wände der Pistole und überzieht sie mit einer Feuchtigkeit, die den ganzen Lauf einnimmt und verursacht, daß es nicht gern Feuer fängt. Ueberhaupt mislingt es mit dieser letztern Komposition gern, wenn man den Versuch etlichemahl wiederholt hat, ohngeachtet sie sich sehr geschwind entzündet. Ich schrieb dies der Feuchtigkeit zu, die sie der Pistole mittheilt.

Da diese entzündbare Luft weit schwerer als atmosphärische ist; so geht sie aus der Pistole nicht so leicht fort, wie es die aus Metallen durch die Vitriolsäure entbundene Luft, wenn man die Mündung der Pistole in die Höhe richtet und offen läßt, zu thun pflegt.

Sie erfodert einen stärkern electrischen Funken, als die andern entzündbaren Luftgattungen. Man kann sie auch, wenn es nicht mislingen soll, kaum anders als mit einer belegten Flasche anzünden. Diese kann indessen sehr klein seyn und nur eine Belegung von einen Quadratzoll haben. Es ist eine bekannte Sache, daß alle geistige entzündbare Flüßigkeiten einen entzündbaren Dunstkreis um sich haben, besonders, wenn sie erhitzt werden; daher sie auch manchmahl in Flamme gerathen, wenn man ihnen unvorsichtiger Weise mit einem Lichte zu nahe kömmt. Ich glaube aber, daß sich noch niemand der Luft, in der Aether zersetzt worden ist, zu dem obgedachten Zwecke bedienet habe, ehe ich meinen Freunden davon Nachricht gegeben.

Es scheint nicht weniger merkwürdig, daß, da Aether in seinem flüßigen Zustande so leicht verdunstet, daß man seine ausnehmende Flüßigkeiten kaum mit den best-

ein-

eingeriebenen Stöpsel aufhalten kann: gleichwohl die aus ihm erzeugte Luft, Dampf oder elastisches Flüßiges so wenig von einer solchen Flüchtigkeit äussert, daß man ihn sogar Stunden lang in einem Glase offen stehen lassen kann, ohne daß er verdunstet, oder sich mit der Atmosphäre vermischt, oder seine Entzündbarkeit verliehrt. Es ist dies dem zuzuschreiben, daß seine eigenthümliche Schwere grösser ist, als der gemeinen Luft ihre.

Da ich also gar nicht zweifle, daß diese Luft die nämliche ist, die man aus Vitriolöl und Weingeist durch Hitze entbindet; so will ich Ihnen folgende Anzeige von den eigenthümlichen Schweren verschiedener entzündbarer Luftgattungen, verglichen mit der atmosphärischen Luft, wie ich sie von der Gütigkeit des Herrn Ene'e erhalten habe, mittheilen.

Ein Gefäß, das 138 Gran gemeine Luft faßt, enthält 25 Gran aus dem Eisen entbundene entzündbare Luft, 92 Gran Sumpfluft und 150 Gran aus Vitriolöl und Weingeist entwickelte Luft. Ich bin ꝛc.

London,
den 1. März 1779.

9.

Herrn William Bewly's fernere Versuche mit den Pyrophoren, in einem Briefe an Dr. Priestley.

Groß-Maßingham, den 6. März 1779.

In meiner vorhergehenden Schrift über die Pyrophoren, die in dem Anhang zu dem dritten Bande Ihrer Beobachtungen über die Luft eingerückt ist, machte ich gegen die allgemein angenommene Hypothese von der Entzündung der verschiedenen Arten von Pyrophoren, die Homberg und Herr du Suvigny entdeckt haben, verschiedene Einwürfe. Eigentlicher liessen sich diese Pyro-

pho-

phoren durch folgende Benennungen von einander unterscheiden: 1) Die Alaunartigen, oder der Hombergsche. 2) Die metallischen, oder die aus dem Eisen, Kupfer- und Zinkvitriol bereiteten und 3) der Mittel-Pyrophorus, oder der, welchen man aus den vitriolisirten Weinstein und Glauber's Salze verfertigt. Die beiden letzten Gattungen entdeckte Herr du Suvigny und schrieb die freywillige Entzündung aller drey Gattungen einer höchstconcentrirten Vitriolsäure zu, die in ihnen in einem unverbundenen oder beinahe entbundenen Zustande vorhanden wäre und eine Hitze erregte, die vermögend wäre, das entzündbare Ingrediens dadurch zu entzünden, daß sie die Feuchtigkeit aus der Luft begierig anzöge.

Im Gegensatz dieser Theorie behauptete ich in meinem vorgedachten Briefe, daß man Pyrophoren von allen drey gedachten Gattungen bereiten könne, die nicht die mindeste Vitriolsäure enthalten, und daß also die von Herrn du Suvigny angegebene Ursache der Entzündung die wahre nicht seyn könne. Ich versprach auch, bey bequemer Gelegenheit die Processe, worauf sich meine Versicherung gründete, zu beschreiben. Ohngeachtet ich nun seitdem Gründe vorgefunden habe, zu vermuthen, daß mein allgemeiner Satz in Ansehung der einen Gattung von Pyrophoren vielleicht eine Einschränkung leiden müsse: so ändert doch dieser Umstand meine Behauptung der Unzulänglichkeit der Suvignyschen Theorie ganz und gar nicht. Es thut mir nur leid, daß Ihr Werk schon so weit zum Druck fertig ist, daß mir nur noch so viel Zeit übrig bleibt, einige wenige Versuche, die entweder von mir über diesen Gegenstand angestellt worden, oder damit genau zusammenhängen und besonders meine eigene Hypothese betreffen, zu beschreiben. Ich werde mit denen, die dem von mir sogenannten Mittel-Pyrophorus, welchen Herr du Suvigny anstatt des Alauns aus Glaubers Salze oder vi-

vitriolisirten Weinstein bereitet, angehen, den Anfang machen. Die gleich drauf folgenden Versuche, wobey ich mich, um der Kürze willen, bloß auf den aus vitriolisirten Weinstein zubereiteten Pyrophorus einschränken werde, werden nicht nur beweisen, daß die Gegenwart der Vitriolsäure zu Erzeugung eines Pyrophorus von dieser Gattung nicht erfodert werde; sondern auch allein hinreichend seyn, es nach der Analogie zweifelhaft zu machen, ob die Entzündung bey den andern beiden Gattungen von der Gegenwart oder Würkung dieser Säure herrühre.

1. Zu einer Quantität vitriolisirten Weinstein schüttete ich mehr als ein gleich schwer gestossene Holzkohlen und calcinirte das Mengsel lange Zeit in einem ofnen Schmelztiegel bis zum Glühen; ich rührte dabey das Pulver fleißig um, damit die Vitriolsäure so viel, als nur möglich, herausgehen möchte. Bisweilen habe ich die Calcination mit frischen Holzkohlen wiederholt. Ohngeachtet ich nun das Salz, das solchergestalt eines beträchtlichen Theils seiner Säure beraubt worden war, mit Holzkohlen in einem Schmelztiegel oder Tobackspfeife (nach der in meiner vorigen Schrift beschriebenen Methode) behandelte; so bemerkte ich doch in seiner Eigenschaft, einen Pyrophorus zu erzeugen, keinen Unterschied.

2. Ich setzte einem auf obbeschriebene Art behandelten Salze nach und nach ein festes Laugensalz zu und stieg mit den Portionen so lange, bis man die in der Mischung vorhandene Säure fast als eine verschwindende Grösse ansehen konnte. Es erzeugte sich aber doch ein Pyrophorus, wenn ich es mit Holzkohlen, wie zuvor, calcinirte.

Ich vermischte Weinsteinsalz und Kohlen aus vegetabilischen oder thierischen Körpern zu gleichen Theilen

len mit einander, oder manchmahl auch drey Theile von dem erstern mit zwey Theilen von den letztern und calcinirte sie hierauf auf die bewußte Art. Wenn ich diese Komposition an die Luft setzte, so entzündete sie sich meistentheils in einer halben oder ganzen Minute. Doch brannte sie nicht so lebhaft, wie ein Vitriolpyrophorus, weil sie keinen Schwefel bey sich führte. Ich werde diesem nachher den Namen des Laugensalzigen Pyrophorus beilegen. Er unterscheidet sich in keinem einzigen Umstande von Herrn du Suvignys Mittelpyrophoren, als bloß darin, daß er nicht eben den Grundstof enthält, dem er ihre Entzündung zuschreibt.

4. Man wird es vielleicht für einen merkwürdigen Umstand halten, bey dem ich mich aber gegenwärtig nicht aufhalten kann, daß wenn man aus einem verkohlten Blute alle seine färbende oder phlogistische Materie (wie mans nennt) so herausgezogen hat, daß auch nicht ein Atom zu Berlinerblau mehr darin vorhanden, dieser Körper alsdann mehr als jemahls einen Pyrophorus zu erzeugen geschickt ist.

5. Damit nicht der Verdacht entstehen möchte, als ob vielleicht das Weinsteinsalz, dessen ich mich bediente, zufälliger Weise vitriolisirten Weinstein oder Vitriolsäure enthalten haben könnte: so wiederholte ich den Versuch nicht nur mit einem Weinsteine, den ich selbst calcinirt hatte, sondern auch mit Salpeter, den ich durch Abbrennen mit Holzkohlen figirt oder alkalisirt hatte, ja auch mit Eisenfeilspänen. Der Erfolg blieb aber in allen diesen Fällen beständig einerley. Es ist würklich zum Erstaunen, daß dieser Laugenartige Pyrophorus nicht eher entdeckt worden ist: da ich, wenn ich mir Berlineralkali machte, mehr als einmahl bemerkt habe, daß der untere Theil davon Feuer fing, sobald man ihn aus dem Schmelztiegel herausschüttete und klar

rei=

reiben wollte, sogar wenn die Materie nicht mit Sand bedeckt gewesen war.

Denjenigen zu gefallen, die diesen Versuch etwan nachmachen wollen, muß ich anmerken, daß sich bey dem Processe etwas wunderliches ereignet. Er ist mir wohl fünf- bis sechsmahl nach einander geglückt, und bisweilen eben so oft gar nicht; ohngeachtet ich doch in beiden Fällen eine Mischung von Alkali und Holzkohle aus der nämlichen Phiole dazu genommen habe. Die Ursache, von der diese Verschiedenheit in den Resultaten herrührt, ist mir bis jetzt noch nicht bekannt; ohngeachtet ich vermuthe, daß eine stärkere Hitze erfodert werde, als wenn die Vitriolsäure in dem salzigen Ingrediens enthalten ist.

Ich vermuthete mir, ähnliche Resultate zu erhalten, wenn ich des Herrn du Suvigny Versuche mit den metallischen Pyrophoren auf ähnliche Art vermannichfaltigte. Ich bemerkte aber bald, daß keine von den drey Vitriolarten Pyrophorus geben wollte, wenn ich sie, nach meiner gewöhnlichen Methode, mit Holzkohlen allein erhitzte. Ich besann mich hierauf, daß er allemahl ein Laugensalz mit dazu genommen, ohngeachtet er, meines Wissens, nirgends angemerkt hat, daß dieser Zusatz wesentlich nothwendig ist, wenn anders der Proceß gelingen soll; wie aus dem folgenden Versuch, den ich mit dem grünen Vitriol anstellte, erhellet.

7. Ich behandelte gleiche Theile von calcinirten grünen Vitriol und Holzkohlen nach der gewöhnlichen Methode: allein das Pulver bekam keine von den Eigenschaften eines Pyrophorus. Es enthielt weder Schwefel noch Schwefelleber. Kurz, die Vitriolsäure schien gänzlich zerstreut worden zu seyn, weil sie keinen Grundstof fand, der sie in sich nehmen konnte, nachdem sie von der metallischen Erde getrennt worden war.

war. Diese letztere schien nicht geschickt zu seyn, mit dem Schwefel eine Schwefelleber, so wie die Alaunerde, hervorzubringen; ohngeachtet einige Scheidekünstler eine nahe Verwandtschaft zwischen den metallischen und Alaunerden behaupten.

8. Die von dem vorigen Processe übrig gebliebenen Holzkohlen und Eisenkalk calcinirte ich noch einmahl und setzte noch etwas Weinsteinsalz dazu. Ich erhielt daraus einen Pyrophorus, der, bey näherer Untersuchung, Merkmahle einer darin vorhandenen kaum merklichen Portion von Schwefelleber gab; die vermuthlich dadurch hervorgebracht worden war, daß ein geringer Theil des grünen Vitriols bey dem vorhergehenden Processe keine Zersetzung erlitten hatte.

9. Dreyßig Gran zusammenziehender Eisensafran wurden mit funfzehn Gran Holzkohle und eben so viel Weinsteinsalz calcinirt. Dieses Gemisch entzündete sich auch von freyen Stücken, enthielt aber weder eine Schwefelleber, noch Vitriolsäure.

Diese Versuche (§. 7. 8. 9.) bestätigen ebenmäßig die Wahrheit meiner Behauptung in Ansehung dieser Gattung der Suvignyschen Pyrophoren. Es sind also noch die Alaunartigen über. Mein Satz, in sofern er sie angeht, gründet sich auf folgenden Versuch:

10. Ich verschafte mir die Alaunerde durch eine lang anhaltende und heftige Calcination, und bediente mich dabey, nach der Vorschrift des Herrn Beaumé, der doppelten Quantität entzündbarer Materie. Als ich hierauf etwas davon untersuchte; so fand ich, daß sie weder Schwefel, noch Schwefelleber, noch unzersetzten Alaun enthielt. Ich betrachtete sie daher als vollkommen rein. Sie gab zu wiederholtenmahlen einen so guten Pyrophorus, als wenn man Alaun selbst dazu genommen hätte.

11. Unterdessen habe ich doch seitdem entdeckt, daß diese vor rein gehaltene Erde etwas von einem vitriolisirten Weinstein bey sich führte. Nachdem die Erde gewaschen worden war, welches ich vorher zu thun unterlassen hatte, so erzeugte sich bey zwey bis drey Versuchen, die ich machte, kein Pyrophorus. Es ist mir gleichfals mislungen, wenn ich mich dieser Erde, die durch ein Laugensalz niedergeschlagen worden war, bediente; ohngeachtet die Quantität der in der Erde zurückgebliebenen Vitriolsäure sehr unbedeutend war. Es thut mir leid, daß ich bisher noch keine bequeme Gelegenheit habe finden können, die Ursache dieser scheinbaren Ausnahme von meiner allgemeinen Regel zu entdecken.

Die Unzulänglichkeit der Suvignyschen Theorie erhellet nichts desto weniger aus diesen Versuchen hinlänglich. Und wenn man auch einräumt, daß die Vitriolartigen Pyrophoren (oder diejenigen, welche eine Vitriolsäure enthalten) sich bloß von der Feuchtigkeit, die sie aus der Atmosphäre an sich ziehen, entzünden; so muß die erdige oder salzartige Schwefelleber, die sich bey diesem Processe beständig erzeugt, das Ingrediens seyn, welches die Feuchtigkeit anzieht, und nicht eine vermeinte gefrorne Vitriolsäure. Diese würde sich bey starkem Glühen bald zerstreuen, sie möchte sich nun in einem gar nicht oder nur wenig verbundenen Zustande befinden. Ich habe diese Pyrophoren bisweilen 4 Stunden lang einem so heftigen Feuer ausgesetzt, daß sie sogar weiß glühten und dabey an ihrem Betrage einen ansehnlichen Abgang erlitten; allein ich konnte an ihren Eigenschaften, als Pyrophoren zu würken keine, merkliche Verminderung spüren.

12. Verschiedene von Ihren in diesem Buche angeführten Versuchen scheinen meine vorige Hypothese ungemein zu begünstigen und zu beweisen, daß die

Feuch-

Feuchtigkeit wenigstens nicht die einzige Ursache der Entzündung der Pyrophoren ist, da sie auch in trockner Salpeterluft und in dephlogistisirter *) in Brand gerathen.

Ich calcinirte die Ingredientien meines alkalischen Pyrophorus, jedes für sich, bey starker Hitze und setzte dem Laugensalze etwas Wasserbley, Eisenfeilspäne und andre nicht entzündbare Körper zu, um Schmelzen oder Verglasung zu verhindern. Das Salz ward nicht warm, wann ich drauf hauchte, und ließ sich mit der Hand, die ich zuvor naß gemacht hatte nur sehr wenig warm anfühlen. Es blieb beständig milde. Es entstand auch keine Wärme, wie ich es mit der Holzkohle aus der andern Pfeife oder mit etwas feuchter Holzkohle oder Schwefel mischte.

13. Inzwischen muß ich doch anmerken, daß die Resultate etwas anders ausfielen, als ich das Laugensalz mit zweymahl so schwer Kalk aus dem Berlinerblau, dem durch öftere Digestionen in alkalischen Laugen alle färbende Materie entzogen worden war, calcinirte. Das Mengsel ward zwar nicht warm, wenn ich drauf hauchte oder es mit Holzkohle mischte; allein es erhitzte sich sehr stark, als ich ein wenig Wasser darauf goß. Das Akali war vollkommen ätzend geworden. Es hatte auch eine beträchtliche Quantität von der Alaunerde aufgelöst. Eine Auflösung davon gab eine Art von Liquor silicum. Durch den Zusatz von ein wenig Vitriolgeist schlug sich die Erde

*) Man sehe die 55. und 201. Seite dieses Buchs nach. Die schnelle Entzündung des Pyrophorus kann in diesen beiden Fällen dem wenigen Phlegma nicht zugeschrieben werden, welches, vernünftig zu urtheilen, in der Salpeter- und dephlogistisirten Luft, die man in die kleinen Cylinder gelassen hatte, befindlich war.

Erde nieder. Als ich hierauf ein Mittelsalz in diese Auflösung that, so löste sich die Erde gleich wieder auf und der Liquor war stark Alaunartig. Ein zugesetztes Laugensalz schlug die Erde wieder nieder.

14. Bey dem alkalischen Pyrophorus scheint eine Art von Verbindung zwischen dem Laugensalze und einen Grundstoffe der Kohle statt zu finden. Bey der ersten Wärme, die durch Anhauchen hervorgebracht wird, spürt man einen schwachen Geruch von Phlogiston. Bringt man eine Säure in die Auflösung dieses Pyrophorus so schlägt sich eine kleine Quantität von einer Substanz nieder, die nicht die blosse von dem Laugensalze aufgelöste Kohle, sondern eine Art von Schwefel zu seyn scheint. Unterdessen entzündet sich derselbe, doch nicht so geschwind, wie der Vitriolschwefel und läßt auch etwas Asche zurück, die vermuthlich die Erde von der Kohle ist.

In einer lesenswürdigen Schrift über die Pyrophoren, die Herr Proust in das Journal de Medicine vom letzten Julius einrücken lassen und wovon mir der geschickte Verfasser ein Exemplar zugeschickt hat, führt er einige von meinen Versuchen an, verwirft auch mit mir die Suvignysche Theorie und beschreibt verschiedene neue Pyrophoren, die weder Vitriolsäure enthalten, noch sich von der aus der Luft angezogenen Feuchtigkeit entzünden. Sie bestehen hauptsächlich aus einer verkohlten Materie, die bloß durch metallische oder andre Erden zertheilt ist. Dergleichen ist unter andern der Bodensatz, der in dem Filtriersacke nach der Zubereitung des Goulardschen Extracts zurückbleibt, verschiedene Kompositionen aus Weinstein, oder seiner Säure, oder der Eßigsäure, mit Metallen, kalkartigen Erden ꝛc. Herr Proust behauptet auch dies Verpuffen der Holzkohlen mit der Salpetersäure, wenn man die ersten zuvor angebrannt hat und dann wieder erkalten läßt. Es ist dies ein Versuch, der mir vor-

vormahls nicht gelungen ist, vermuthlich weil die Säure die ich dazu nahm, zu schwach war. Es ist zu hoffen, daß er uns mit einer umständlichen Beschreibung seiner sehr interessanten Versuche, die über diesen Gegenstand nothwendig ein grosses Licht verbreiten müssen, beglücken werde. Vielleicht wird diese Lehre auch durch die von Herrn Abt Fontana neuerlich gemachten Entdeckung, daß Holzkohlen, die man vorher erhitzt, die sonderbare Eigenschaft haben, wenn sie sich wieder abkühlen, eine grosse Menge an sich zu ziehen und zu verschlucken, mehrere Aufklärung erhalten. Ich bin ꝛc.

Anmerkungen zu einigen Stellen dieses Buchs.

Da ich mich an einigen Stellen dieses Buchs über die Grenzen der Lehre von der Luft in das weitläuftige Gebiet der Scheidekunst, worin ich mich nur für einen Anfänger halte, gewagt habe; so wollte ich längst bekannte Beobachtungen nicht für meine Entdeckungen ausgeben, und noch weniger in Irrthümer, wie ich besorgen mußte verfallen. Ich ersuchte daher meine chemischen Freunde, die Herren Bewly, Keir und Hey das Werk nach dem Abdrucke durchzusehen und mir solche Bemerkungen mitzutheilen, wodurch es eine mehrere Genauigkeit, als ich ihm zu geben nicht vermochte, erhalten konnte. Sie waren auch so gefällig, das ganze Buch in dieser Hinsicht durchzugehen und nachfolgende Anmerkungen haben ich und meine Leser ihrer Freundschaft zu verdanken.

Seite 21. Zeile 1. von unten. „Ich zweifle, daß „sich die Stärke der Salpetersäure aus der Quan„tität Salpeterluft, die sich während der Kupfer„auflösung entbindet, bestimmen läßt; da ich da-

„vor halte, daß eine phlogistisirte Säure mehr Luft,
„als eine gleich starke unphlogistisirte hervorbringen
„werde. Vielleicht liesse sich die Stärke dieser Säu-
„ren am besten aus ihrer Dichtigkeit bestimmen.„
Herr Keir.

S. 55. und 201. Ich habe die in dem Anhang zu meinem 3. B. auf der 402. S. beschriebene Bereitung des Herrn Bewly's Pyrophorus genannt. Allein der Pyrophorus, den er eigentlich gefunden hat, ist in jenem Anhange nur allgemein angezeigt, in dem zu diesem Buche gehörigen aber ausführlicher beschrieben.

S. 71. Z. 3. von unten. Die Entdeckung, daß die Seesalzsäure ein Vermögen besitzt, erdartige Körper aufzulösen, ist dem Scheidekünstler längst bekannt gewesen. Ich hatte dieses auch auf der nämlichen Seite in der 13. Zeile gesagt. Ich hätte mich daher etwan so ausdrücken sollen: Nachdem ich die Würkung der Auflösung verschiedener Erdarten in der Seesalzsäure bemerkt hatte, so ꝛc.

S. 75. Z. 6. von unten. „Von einigen hier angeführten Körpern hält man doch durchgängig dafür, daß sie vom Salzgeist angegriffen werden. „Und es würden ungemein einleuchtende Versuche „erfodert werden, zu beweisen, daß die Säure „nicht würken kann; wenn man auch auf die Hitze, die Zeit, das Stossen der Materialien, die „verschiedene Stärke der Säure und andre gewöhnliche Umstände die gehörige Aufmerksamkeit verwendete. Vom Zeolyt sagt man, daß er sich „überhaupt in Säuren auflöse. Der laugenartige

„Grund-

„Grundstof des Weinsteinrahms läßt sich durch „die Vitriol- und Salpetersäuren trennen; es wä„re daher doch merkwürdig, wenn es durch die „Seesalzsäure nicht auch zu bewürken wäre. Vom „Borax wird allgemein behauptet, daß er sich von „allen, sogar von der Pflanzensäure, zersetzen las„se. Die Würkung der Säuren auf diese Körper „ist bey keiner mit einem Aufbrausen begleitet.„ Herr Keir.

Anmerkung. Weil ich weder ein Aufbrausen, noch eine Veränderung in der Farbe der Säure bemerkte; so ereignete sich keine solche Würkung, wie ich erwartete. Ich habe mich also zu allgemein ausgedruckt, da ich gesagt, daß ganz und gar keine Würkung zu spüren wäre.

S. 83. „Gemeines Salz enthält einen Zusatz von „einem Salze, das aus einer mit einem erdigen „Grundstoffe verbundenen Seesalzsäure besteht. „Durchs Kochen geht die Säure fort, die erdar„tige Materie trübt die Flüßigkeit und setzt eine „Rinde an. Eine gleiche Erscheinung bemerkt „man, wenn man Seewasser einsieden läßt, um „Salz daraus zu bereiten.„ Herr Keir.

S. 99. 14. Abschnitt. Ich habe die Entdeckung, daß sich die flüchtige Vitriolsäute in eine gemeine Vitriolsäure verwandeln läßt, keinesweges für die meinige ausgeben, sondern nur so viel damit sagen wollen, daß die hier angeführten Erscheinungen neue Beweise davon abgeben, oder daß es vielmehr Begebenheiten sind, die Anführung verdienen, ohne weiter mit der Sache zusammen zu hängen.

S.

S. 183. Z. 18. Fast alles Queckſilber verlohren geht. „Dadurch wollen Sie bloß ſo viel ſagen, „daß das Queckſilber zu einem Kalke oder Subli„mate wird. Denn Herr Bayen ſtellte aus einer „Unze mineraliſchen Turbith, ohne Zuſatz von „Holzkohlen oder ſonſt etwas, 4 Drachmen und „15 Gran wieder her. Man ſehe Journal de Roſ„ſier, tom. 6. part. 2. Dec. 1775. p. 490.„ Herr Bewly.

S. 392. Z. 12. *) Gemeine Steinkohle bringt keine feſte Luft hervor. „Ich erinnere mich eine ziem„liche Menge mit entzündbarer vermiſchte feſte „Luft aus Steinkohlen von Stourbridge, die ich „unterſuchte, erhalten zu haben.„ Herr Keir.

S. 404. Z. 8. bemerke ich, daß der Weinſteinrahm, nach dem Reſultate dieſes Verſuchs zu urtheilen, vegetabiliſcher Natur ſey. Herr Keir erinnerte mich aber, daß nicht nur Dr. Hales aus dem Weinſteine den dritten Theil ſeines Gewichts Luft erhalten; ſondern daß er ſelbſt in ſeiner eigenen Abhandlung vom Gas die Anmerkung gemacht habe, daß die daraus entbundene Luft eine Miſchung von feſter und entzündbarer ſey.

S. 413. Z. 16. „Herr Rouelle hat dargethan, daß „mit feſter Luft geſchwängertes Waſſer die Eiſen„kalke auflöſe. Man ſehe davon Herrn Lavoiſier's „kleine Schriften nach.„ Herr Keir.

S.

*) Dieſe und die bis zu Ende des Buchs noch vorkommende Citaten ſind von der Urſchrift, ſo wie die vorhergehenden von gegenwärtiger Ueberſetzung zu verſtehen.

S. 419. Z. 18. „Die Hitze zersetzt und schwärzt „das Oel selbst eben so geschwind wie das Stroh. „Denn daß Stroh ꝛc. von der Hitze schwarz wird, rührt von der Zersetzung des darin vorhandenen Oels her. „ Herr Keir.

Zusätze.

1. Von der Würkung des Lichts aufs Wasser.

Meine Beobachtung, daß Wasser, welches kalkartige und andre Substanzen enthält, vom Lichte geschickt gemacht wird, einen grünlichen oder bräunlichen Niederschlag hervorzubringen und nachher dephlogistisirte Luft zu erzeugen, scheint durch folgenden Versuch neue Bestätigung zu erhalten.

Am 19. Februar 1779. stellte ich zwey Cylinder, davon ein jeder ohngefähr 170 Unzen faßte, mit Brunnenwasser in das nämliche Fenster gegen Mittag. Den einen bedeckte ich vor der Sonne fast ganz mit braunen Papier; den andern aber ließ ich ganz unbedeckt stehen. Nach Verlauf von zehn Tagen hatte sich aus dem Wasser in dem unbedeckten Geschirre ohngefähr vier Unzenmaasse Luft, in dem bedeckten hingegen nur wenige Blasen erzeugt. Da ich verreisen mußte, so konnte ich diesen Cylinder nicht eher, als nach meiner Rückkunft wieder beobachten. Ich fand aber am 2. April, daß sich in dem unbedeckten Gefässe zehn Unzenmaaß Luft entbun-

bunden hatten. Diese war so rein, daß ein Maaß davon und eins von der Salpeterluft einen von 0, 84 Maassen einnahmen. In dem bedeckten hingegen war kaum etwas mehr als ein Unzenmaaß und diese Luft nahm im Probemaasse 1, 55 Maasse ein, d. h. sie war bey weiten nicht so rein, als die vorhergehende. In dem unbedeckten Cylinder war auch ein weit stärkerer Bodensatz in denselben Verhältniß, nämlich wie 10: 1. Vitriolöl trieb eine grosse Menge feste Luft aus diesem Bodensatze heraus.

Anmerkung. Den untersten Theil des Cylinders hatte ich nicht mit Papier bedeckt; weil ich besorgte, es möchte das Wasser aus der Schüssel, worin der Cylinder umgekehrt stand, einsaugen und also dessen Verdunstung zu geschwind befördern.

2. Von einer Kupferauflösung im Sandbade.

Man hält dafür, daß der salzartige Körper, welcher aus der Verbindung des Kupfers und Salpetergeistes hervorgebracht wird, ungemein leicht zerfliesse. Allein der, dessen ich auf der 415. S. in der 6. Z. erwähne, zerfließt, wie ich bemerke, ganz und gar nicht. Da dies eine neue chemische Bereitung zu seyn scheint, die zugleich leicht ist; so könnte man sie vielleicht als ein ätzendes Mittel, oder sonst brauchen. Es wäre wohl der Mühe werth, nicht nur diesen Körper, sondern auch einen ähnlichen aus dem Queckſilber näher zu untersuchen und überhaupt den Proceß noch auf andre metallartige Körper zu erstrecken.

3. Vom

3. Vom Schwefel aus der Vitriolsauren Luft.

Die Erzeugung eines würklichen Schwefels aus Wasser, das mit Vitriolsaurer Luft imprägnirt ist, könnte vielleicht zu Erklärung der Verwandtschaft, die der Schwefel mit dem Wasser hat, dienen und die Streitigkeiten über die Gegenwart des Schwefels in einigen mineralischen Wassern entscheiden.

Ich muß noch anmerken, daß die Vitriolsaure Luft, mit der ich das Wasser bey dem angeführten Versuche angeschwängert hatte, aus Metall, nämlich aus Kupfer, entbunden worden war. Dieser Umstand machte die Erscheinung, nach Herrn Bewly's Meinung, noch sonderbarer, weil sie ein neuer und frappanter Beweis von der genauen Identität des entzündbaren Grundstofs in Metallen, Oelen und andern entzündbaren Körpern ist.

4. Von Kuren vermittelst der festen Luft.

Ich habe von Herrn Magellan einen zweyten Brief erhalten, den ich aber hier nicht füglich einschalten kann. In demselben giebt er mir von einem viertägigen Fieber (das aus einer verderbten Galle entstanden war) Nachricht, das durch den Gebrauch der festen Luft, nach Dr. Hulme's Methode, gehoben worden. Ja, was noch weit merkwürdiger ist, sogar eine Wassersucht hat man damit kurirt, nachdem alle Arzneymittel nicht hatten anschlagen wollen und der Kranke bereits fünfmahl abgezapft worden war.

Der Arzt, der diese glücklichen Kuren verrichtet hat, ist Herr Dr. Coopmans zu Franecker in Friesland. Der Bericht davon ward Herrn Magellan vom Fürsten Galitzin im Haag mitgetheilt.

Ende.

Inhalt

Vorrede. Seite 1.
Einleitung. 3.
Erster Abschnitt. Beobachtungen über die Salpetersäure, vornämlich über ihre Farbe. 8.
Zwoter Abschnitt. Vom Salpetersauren Dampfe. 27.
Dritter Abschnitt. Einige Phänomene, die sich bey Auflösung der Metalle in Salpetersäure ereignen. 37.
Vierter Abschnitt. Von den Veränderungen, denen die Salpeterluft unterworfen ist. 41.
Fünfter Abschnitt. Von der Anschwängerung des Wassers mit den Dämpfen aus der Salpetersäure. 56.
Sechster Abschnitt. Bemühungen, thierische Körper in Salpeterluft aufzubewahren. 59.
Siebender Abschnitt. Vermischte Versuche über die Salpeterluft. 63.
Achter Abschnitt. Von der Farbe der Seesalzsäure. 65.
Neunter Abschnitt. Von der Anschwängerung der Seesalzsäure mit unterschiedenen erdigen Substanzen 71.
Zehnter Abschnitt. Von der Würkung einer lang unterhaltenen Hitze auf den Salzgeist, in hermetisch versiegelten Glasröhren. 76.
Eilfter Abschnitt. Von der Würkung einer lang unterhaltenen Hitze auf verschiedene Körper, die Salzgeist bey sich führen. 84.
Zwölfter Abschnitt. Versuche, um verschiedene in der Seesalzsäure gemachten Auflösungen ihre Farbe zu benehmen. 88.
Dreyzehnder Abschnitt. Von der Vitriolsäure. 94.
Vierzehnder Abschnitt. Von der flüchtigen Vitriolsäure und von der Vitriolsauren Luft. 99.
Funfzehnder Abschnitt. Von der Phosphorsäure. 107.
Sechszehnder Abschnitt. Beobachtungen über das schwarze Pulver, welches aus unreinem Queckfilber durch anhaltende Bewegung hervorgebracht wird. 113.
Siebenzehnder Abschnitt. Vom Herumschütteln des reinen Queckfilbers in Wasser 126.
Achtzehnder Abschnitt. Von der Würkung einer lang unterhaltenen Bewegung aufs Queckfilber. 145.

Neunzehnder Abschnitt. Vom Wesen der dephlogistisirten Luft: nebst einer Untersuchung der über diese Luftgattung gemachten Beobachtungen. 151.
Zwanzigster Abschnitt. Von Entbindung der dephlogistisirten Luft aus verschiedenen mineralischen Körpern. 159.
Ein und zwanzigster Abschnitt. Von Erzeugung der dephlogistisirten Luft aus der Vitriolsäure und dem Eisen. 167.
Zwey und zwanzigster Abschnitt. Von Erzeugung der dephlogistisirten Luft aus andern Metallen, vermittelst der Vitriolsäure. 177.
Drey und zwanzigster Abschnitt. Von der Erzeugung der dephlogistisirten Luft aus erdigen Substanzen, vermittelst der Vitriolsäure. 184.
Vier und zwanzigster Abschnitt. Bemühungen, aus verschiedenen Körpern durch den Salzgeist Luft zu entwickeln. 187.
Fünf und zwanzigster Abschnitt. Vermischte Versuche über die dephlogistisirte Luft: 191.
1. Von der grossen Verminderung der dephlogistisirten Luft durch die Salpeterluft. 191.
2. Von der dephlogistisirten Luft, vermittelst des rohen Salpeters. 194.
3. Vom Rosten der Metalle in der freyen Luft. 197.
4. Vom Verpuffen des Salpeters. 198.
Sechs und zwanzigster Abschnitt. Von der in der atmosphärischen oder in der dephlogistisirten Luft vorhandenen Erde, als dem eigentlichen Ursprunge und der Grundmischung dieser Luftgattung. 202.
Sieben und zwanzigster Abschnitt. Verschiedene Beobachtungen über die Verminderung der gemeinen Luft. 209.
1. Von der Reinigkeit der Luft, unter verschiedenen Umständen. 209.
2. Von der Beschaffenheit der Luft in Badstuben. 213.
3. Von der Würkung der Ausdünstung des Körpers auf die Luft. 213.
4. Von der Beschaffenheit der Luft in Speisezimmern. 216.
5. Von der Würkung des Wasserdampfs auf die Luft. 218.
6. Von der Würkung des electrischen Funkens auf die atmosphärische Luft. 220
7. Von der Würkung des Kupfer: und Eisenkalks auf die Luft. 223
8. Von der Luft, die durch die Effluvien aus frischabgezogenen Wasser angesteckt ist. 227.

Acht und zwanzigster Abschnitt. Beobachtungen über die Verbesserung der Luft durch das Wachsthum der Pflanzen. 229.
Neun und zwanzigster Abschnitt. Von der Beschaffenheit der in den Blasen des Meergrases verschlossenen Luft. 241.
Dreyßigster Abschnitt. Von der Eigenschaft des grossen rauchen Weiderichs, die Luft zu verschlucken. 246.
Ein und dreyßigster Abschnitt. Vom Wachsthum der Pflanzen in dephlogistisirter Luft, mit dem in andern Luftgattungen verglichen. 250
Zwey und dreyßigster Abschnitt. Vom Wachsthum solcher Pflanzen, die mit ihren Blättern in fester Luft und mit ihren Wurzeln in Wasser, das mit fester Luft angeschwängert ist, stehen. 252.
Drey und dreyßigster Abschnitt. Von gewissen Fällen, wo sich dephlogistisirte Luft von selbst aus dem Wasser entbindet. 257.
Vier und dreyßigster Abschnitt. 1. Von Erzeugung der entzündbaren Luft aus dem Eisen und einer Auflösung von Galläpfeln. 275.
2. Entzündbare Luft aus dem Terpentinöl. 277.
3. Ob in der entzündbaren Luft irgend eine Säure vorhanden ist. 279.
4. Der electrische Funken greift die entzündbare Luft nicht an. 281.
5. Die entzündbare Luft wird durch die Hitze in Röhren von Flintglase zersetzt. 281.
6. Verminderung der entzündbaren Luft durch Holzkohlen. 288.
Fünf und dreyßigster Abschnitt. Von der festen Luft. 292.
1. Von Erzeugung der festen Luft aus der Vitriolsäure. 292.
2. Von der festen Luft, die aus der Atmosphäre eingesogen wird. 295.
3. Bemühungen, feste Luft aus verschiedenen Körpern zu entbinden. 301.
4. Feste Luft der Hitze ausgesetzt. 302.
5. Luft aus Steinkohlen und dem Præcipitat per se. 302.
Sechs und dreyßigster Abschnitt. Versuche mit dem Weinsteinrahm. 304.
Sieben und dreyßigster Abschnitt. Vermischte Beobachtungen über Körper, die einer anhaltenden Hitze ausgesetzt gewesen sind. 307.

Acht und dreyßigster Abschnitt. Versuche mit der Electricität. 321.
Neun und dreyßigster Abschnitt. Vermischte Versuche.
1. Von der Farbe der Mennige 324.
2. Von einer Mischung der Vitriolsauren und Flußspathsauren Luft. 326.
3. Von der Eigenschaft der Flußspathsauren Luft, das Glas zu zerfressen. 327.
4. Von der atmosphärischen Luft, die von heissem Queckſilber angegriffen wird. 328.
5. Von der Mischung der Vitriol- und Salpetersäuren. 330.
6. Von einer Auflösung des Kupfers in starker Salpetersäure. 333.
7. Von der Luft aus Mennige, die in Salzgeist aufgelöst ist. 333.
8. Versuche mit der Kälte. 334.
9. Von einem salzigen Körper, der aus Alaunerde und fester Luft entstanden ist. 335.
10. Anmerkungen über den Artikel Gas in der neuen Auflage von des Herrn Macquers chemischen Wörterbuche. 336.
Vierzigster Abschnitt. Versuche und Beobachtungen, die erst nach dem Abdrucke der vorhergehenden Abschnitte gemacht worden. 339.
§. 1. Von dem mit Salpeterdampfe angeschwängerten Vitriolöle. 339.
§. 2. Von der Farbe der Salpetersäure. 341.
§. 3. Von der von Holzkohlen eingesogenen Salpeterluft. 342.
§. 4. Von einer, dem Anschein nach, in entzündbare Luft verwandelten Salpetersäure. 343.
§. 5. Von den unterschiedenen Würkungen der Schwefelleber und der Zinkblumen auf den farbigen Salzgeist. 345.
§. 6. Von der Würkung der Seesalzsauren Luft auf die Zinkblumen u. s. w. 345.
Anhang. 347.
1. Herrn William Lee's Schreiben an Dr. Priestley, über den Nutzen des mit fester Luft angeschwängerten Wassers, Fleischspeisen dadurch für der Fäulniß zu bewahren. 347.
2. Auszug eines zweyten Briefes von Herrn William Lee,

Lee, über denselben Gegenstand und zugleich über den Nutzen dieses Wassers in faulen Fiebern. - 348.
3. Schreiben Herrn Adrian Walker's, Lehrers der Physyk, an Dr. Priestley, über den Gebrauch der festen Luft bey einer entzündeten Brust. - 350.
4. Brief von Herrn Becket, Buchhändler in Bristol, über die Luft aus der Stadt und umliegenden Gegend. 352.
5. Hern Becket's zweyter Brief an Dr. Priestley über die Luft aus dem Seewasser. - 355.
6. Schreiben Herrn Dr. Dobson's in Liverpool, an Herrn Dr. Percival, in Manchester, über die Luft aus dem Seewasser. - - 356.
7. Herrn Magellans, Mitgl. der K. G. d. W. Schreiben an Dr. Priestley, über die Würksamkeit der festen Luft, in faulen Fiebern, die man in Holland bemerkt hat. - - 358.
8. Herrn Dr. Ingenhauß's, Mitgl. der K. G. d. W. Schreiben an Dr. Priestley, über die Würkung einer neuen Gattung von entzündbarer Luft oder Dampf. - - - 360.
9. Herrn William Bewly's fernere Versuche mit den Pyrophoren, in einem Briefe an Dr. Priestley 361.
Anmerkungen zu einigen Stellen dieses Buchs. - 375.
Zusätze. 1. Von der Würkung der Luft aufs Wasser. 380.
2. Von einer Kupferauflösung im Sandbade. - 379.
3. Vom Schwefel aus der Vitriolsauren Luft. - 381.
4. Von Kuren vermittelst der festen Luft. - 381.

Verbesserungen.

Vorrede, Seite 2. Zeile 6. statt physischen lis physikalischen. S. 17. Z. 16. st. und trocken l. und frey von aller Feuchtigkeit. S. 20. Z. 2. st. sahe l. sah. S. 22. Z. 25. st. auszutreiben l. mit auszutreiben. S. 23. Z. 2. st. seine l. seiner. S. 28. Z. 15. st. anfinge l. anfing. Z. 21. st. gählig l. jählings. Z. 30. st. diese zwote l. dieser zwoten. Z. 31. u. 32. st. die vorige l. der vorigen. S. 30. Z. 20. st. gleicht l. glich. S. 33. Z. 1. st. worden l. werden. Z. 2. st. entzündbaren l. entzündbare. S. 36. Z. 12. st. natürliche Weineßig l. Grünspangeist. S. 38. Z. 14. st. zugleich l. sogleich. S. 41. Z. 1. st. ereignet l. ereignen. S. 47. Z. 28. st. befand l. befindet. Z. 16. st. ihre l. ihren. S. 48. Z. 9. st. Efferrescenz l. Effervescenz. S. 59. Z. 5. st. Salpeter l. Salpeterluft. S. 60. Z. 21. st. der l. die. S. 67. Z. 13. st. Schaale einiger l. Schaale g einiger. S. 68. Z. 15. st von Substanzen, die l. von Substanzen empfängt, die. S. 71. Z. 21. st. habe l. hatte. S. 78. Z. 3. st. die l. der. Z. 6. st. ebenen l. oberen. S. 80. Z. 20. st. Pennygewichte l. Pfenniggewichte. S. 81. Z. 17. st. das l. daß. S. 85. Z. 20. 21. st. die aus vielen zarten Spitzen, gleichsam wie Haare, überzogen l. die aus vielen zarten Spitzen bestanden und gleichsam wie Haare aussahen, überzogen. S. 89. Z. 17. st. jede l. jedoch. S. 90. Z. 12. st. gestärkt l. gefärbt. Z. 29. st. Absprach l. Absicht. S. 104. Z. 29. st. Flüchtigkeit l. Flüßigkeit. S. 108. Z. 2. st. alsdann Säure l. alsdann die Säure. Z. 24. st. würklichen Weineßig l. Grünspangeist. S. 109. Z. 18. st. würklichen Weineßigs l. Grünspangeist. S. 116. Z. 23. st. sich davon l. davon. S. 118. Z. 2. st. Büchsen l. Kasten. S. 120. Z. 22. st. stosse l. fasse. S. 129. Z. 1. st. übergegangen l. überzogen. S. 140. Z. 12. st. weit, so l. weit war, so. S. 158. Z. 7. st. den l. der. Z. 32. st. eingebäuchichter l. engbäuchichter. S. 162. Z. 31. st. Wie l. Weil.

C

C.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Priestley, Joseph,

Dr. Joseph Priestley's, Mitgliedes der Königl. Großbrittannischen Gesellschaft der Wissenschaften, Versuche und Beobachtungen über verschiedene Theile der Naturlehre nebst fortgesetzten Beobachtungen über die Luft. Aus dem Englischen
Bd.: [1] : Mit einem Kupfer

Leipzig 1780

Phys.sp. 536-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134528-8
VD18 80254144